Natural History Museum Library
000265094

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE.

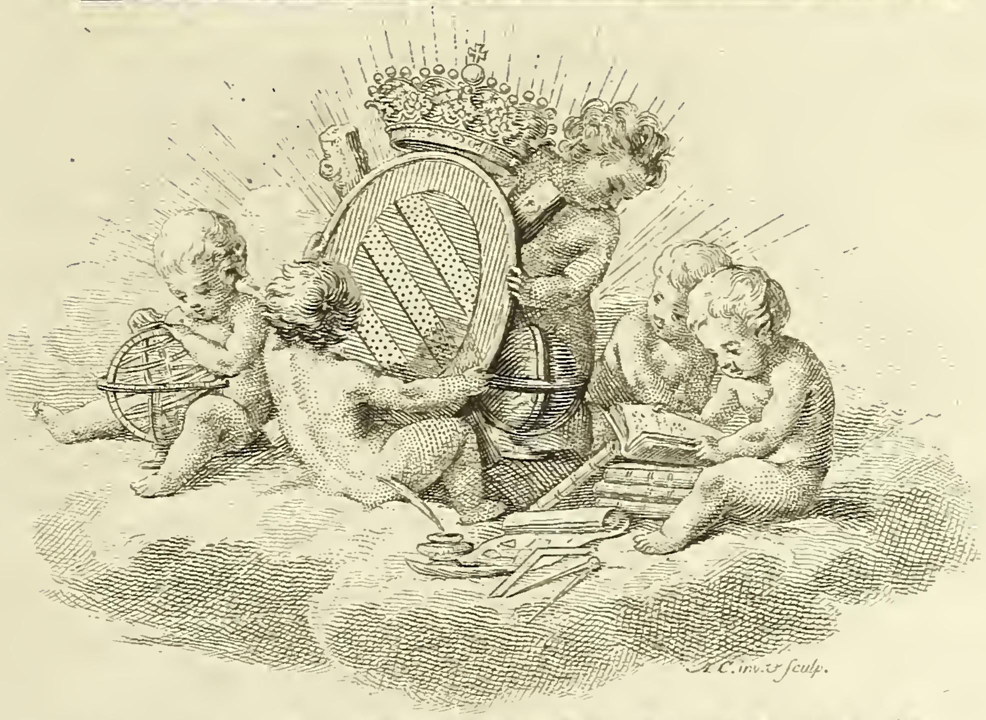
S.701.d.2.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

G. Herreyns inv.t et del. Ant. Cardon sculp.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE
IMPÉRIALE ET ROYALE
DES
SCIENCES ET BELLES-LETTRES
DE BRUXELLES.

TOME SECOND.



A BRUXELLES,
DE L'IMPRIMERIE ACADÉMIQUE.

M. DCC. LXXX.

BRITISH
NATURAL HISTORY

JOURNAL
DES SÉANCES,

Tenues par l'Académie depuis le 4 Décembre 1776, où finit le Journal inséré dans le premier volume des Mémoires.

AVANT de continuer ce Journal, il faudra revenir à quelques productions, dont les titres ont été annoncés dans le précédent volume. Nous commencerons par deux extraits des Mémoires de M. l'Abbé de Witry, dont on s'étoit reservé de parler plus amplement. Ces extraits sont de la main de l'Auteur.

Extrait d'un Mémoire sur les Glossopetres & les Buffonites, lu à la Séance du 3 Mars 1775, par M. l'Abbé de WITRY.

Ce Mémoire a pour but de constater par des preuves irrévocables, que l'origine des Glossopetres & des Buffonites est due à divers corps marins, & de réfuter par-là le sentiment contraire de quelques Naturalistes modernes, entr'autres celui du célebre M. *Henckel* qui s'explique en ces termes touchant les premieres : » Que dirons nous des Glossopetres, ou » pierres de Malthe, que Buttner & autres habiles Naturalistes » donnent pour des dents de chien marin, animal qu'on dit » en avoir 400 dans sa gueule. J'en ai trouvé moi-même de » pareilles de *Toeplitz* dans une pierre à chaux; & *Valvasor* » rapporte qu'on en trouve en abondance dans le Duché de » *Carniole*, dans un terrein qui s'étend jusqu'à la montagne » *des Lys*. Je ne puis pas plus les regarder comme des dents » de chien marin, que je ne puis croire avec le même peu» ple de ce pays-ci, que ce sont des rognures qui tombent des » ongles du diable, lorsqu'il les aiguise, ce qui leur a fait don» ner le nom d'ongles du diable. Car si cela étoit, on trou» veroit, outre les dents, quelque autre partie de cet animal,

» ou du moins il y en auroit qui conſerveroient leur nature » animale «. Les recherches qu'a faites l'Auteur de ce Mémoire, en vue de découvrir la vérité, viennent donc de tourner en certitude ce qui n'étoit qu'un ſoupçon, quoique très-fondé. Il a montré à l'Académie plusieurs dents dites Gloſſopetres avec les alvéoles dont elles étoient ſéparées, & cinq autres implantées dans une portion de mâchoire F. I. & II. objet qu'il a vu répété dans la riche collection d'un Religieux de l'Abbaye d'Afflighem, près d'Aloſt en Brabant. » Rien d'ailleurs » n'eſt plus commun, continue cet Auteur, que de trouver » dans les endroits où l'on rencontre des Gloſſopetres, d'au- » tres parties qui paroiſſent appartenir aux divers animaux d'où » proviennent ces dents «.

Dans le temps qu'il s'occupoit de pareilles recherches, M. *du Rondeau*, Membre de cette Académie, lui communiqua une portion de mâchoire pétrifiée, où ſe trouvent implantées quatre à cinq dents Fig. II. rondes nommées Buffonites, ſur leſquelles les Anciens & quelques Modernes crédules ont débité tant de rêveries, les regardant tantôt comme des productions de la tête des crapauds, tantôt comme des yeux pétrifiés dont on a fait des bagues que l'on croyoit propres à préſerver de certaines maladies : au lieu que cette nouvelle découverte prouvant avec évidence que ces dents viennent d'un de ces animaux marins nommés *Grondeurs*, fixe à jamais l'origine des Buffonites auſſi controverſée que celle des Gloſſopetres.

Extrait du Mémoire lu à la Séance du 21 Mai 1776, ſur un Poële économique plus propre à échauffer les appartemens que ceux inventés juſqu'ici. Par M. l'Abbé de WITRY.

Il réſulte de ce Mémoire que toutes les méthodes uſitées pour échauffer les appartemens, ſont défectueuſes à bien des égards ; que toutes les eſpeces de cheminées, celles à brûler du bois ou du charbon minéral, chauffent inégalement, & ſont plutôt des ventilateurs propres à renouveller l'air dans les chambres, qu'à y répandre de la chaleur : ou que ſi l'on y réuſſit en plaçant des poëles ordinaires dans les antichambres, c'eſt un double emploi, dont il convient d'exempter le grand nombre des humains, la plupart ſi fort dans le cas d'éviter les voies diſpendieuſes. Que c'eſt ſans doute, dans cette vue que tant d'Artiſ-

tes ont cherché à rendre les poëles d'un ufage qui fuppléât avantageufement les cheminées. L'on voit néanmoins par l'examen de ces mêmes poëles, combien ils laiffent à defirer fur cet objet : que ceux de fonte ou de fayence, ayant leur bouche hors des appartemens, donnent une chaleur étouffante, par conféquent malfaine; incommodité plus fenfible, fur-tout dans les chambres à coucher & dans les falles à manger, où les odeurs demeurent fenfibles faute de renouvellement d'air : qu'à la vérité l'on pare à cet inconvénient en ufant de poëles qui s'allument dans l'appartement même; mais que par leur mauvaife conftruction, ils font fouvent d'un plus mauvais fervice que les cheminées, en ce que leurs tuyaux étant trop étroits relativement au corps du foyer, la flamme s'y engouffrant avec violence par l'action de l'air extérieur, dévore à pure perte l'aliment qu'on lui fournit en les rendant tout-à-coup brûlans, tout-à-coup froids; joint que leur porte d'une platine mince fe fauffant par la chaleur & fe fermant mal, l'on ne peut modérer le feu. L'Auteur ne diffimule pourtant pas que l'on eft parvenu à corriger en partie ce défaut de conftruction par de certains modérateurs ou difques de fer, qui à l'aide d'une clef interrompent plus ou moins l'action de la flamme; mais il remarque que ces plaques fujettes à fe charger promptement de fuie, requierent des nettoyemens continuels & qu'au moindre changement de vent, la fumée eft renvoyée dans la chambre : l'on ne peut d'ailleurs dans ces efpeces de poëles quelque bien travaillés qu'on les fuppofe, voir le feu; & comme ils ont leurs pieds fort exhauffés, il s'y forme néceffairement au-deffous un reflux d'air par les portes & les fenêtres, qui cherchant à remplacer celui raréfié par la chaleur, occafionne le froid que ceux qui en approchent fentent aux jambes & aux pieds.

Ce Mémoire traite donc d'un poële, lequel exempt des défauts qui leur font ordinaires, foit capable d'échauffer un appartement de plufieurs pieces. En voici la defcription que l'on croit affez claire pour que tout ouvrier initié dans la conftruction des fourneaux, puiffe la comprendre fans avoir befoin d'être guidé par un deffein.

Ce poële eft compofé de trois parties principales : Celle qui fert de bafe au fourneau, confifte en un coffre quarré long, nommé le four, dont les platines de fer ont huit pouces en hauteur, les longues faces 18 pouces en longueur, & les moindres 9 pouces. L'intérieur de ce coffre peut être doublé de carreaux

de terre; il doit y avoir à la petite face opposée à la cheminée du poële une porte de 6 pouces en quarré. Au-dessus de ce coffret en vient un autre nommé le foyer, fermé par le bas qui est exactement de la même longueur & largeur que celui du four, mais de 18 pouces de hauteur & doublé solidement de bons carreaux jusqu'à la hauteur de 10, hors un espace de 4 pouces en hauteur & de 3 pouces de largeur à la partie basse d'une des grandes faces du coffret, où doit être pratiquée une ouverture de la grandeur de l'espace non-maçonné & à l'extérieur une petite porte dite régulateur à coulisse, dont la partie extérieure soit percée de maniere à recevoir un fil d'archal pour l'usage dont il sera parlé ci-après. Il y aura à la petite face qui surmonte la porte du four une ouverture de 9 pouces en quarré pour la gueule du foyer avec une porte de platine epaisse, à laquelle sera rivé intérieurement un bord d'un pouce de hauteur; en sorte qu'elle puisse fermer aussi exactement le coffret du foyer que le couvercle rentrant d'une tabatiere. Au bas de la bordure intérieure est une petite ouverture de 3 pouces quarrés avec une porte extérieure à coulisse de même diametre, fixée a une verge d'un demi-pouce quarré, terminée en anneau, laquelle glisse contre un ressort d'acier fixé à la porte de la gueule, de telle maniere que l'on puisse élever de bas en haut autant que l'on veut ce regître. Immédiatement au-dessus de la partie maçonnée, c'est-à-dire à fleur de la partie supérieure de l'ouverture de la gueule est posée à plat une forte platine sur deux tringles de fer, qui remplit exactement l'intérieur de ce coffret, hors qu'elle a 4 pouces de moins en longueur du côté de la gueule. A 4 pouces au-dessus de cette platine il en vient une autre de même longueur, & également posée à plat sur des tringles, mais de maniere qu'elle est plus courte de 4 pouces sur l'extrémité opposée à l'ouverture que laisse la platine inférieure; ce qui forme deux canaux quarrés de même grandeur. Ce coffret est couronné par la partie que les ouvriers en ce genre nomment la chapelle, qui est une sorte d'entourage de canaux correspondans à celui de l'ouverture des platines, & à celui du poële dont l'on parlera plus bas. Le jambage de cette chapelle, qui de forme quarréa, a 18 pouces de hauteur, doit tant dans sa largeur que dans son épaisseur venir à fleur des bords de la plaque supérieure de ce coffret, ensorte que ses canaux soient de même diametre que ceux formés par les deux platines. Au bas de la chapelle du côté opposé à la gueule vient le canal appellé la cheminée du poële. Ce tuyau du mê-

me diametre que les canaux du grand coffret & de la chapelle, aura deux pieds de longueur horizontale, & à l'aide d'un coude il s'élevera de deux autres pieds en une ligne verticale, avec laquelle il formera un angle de 90 degrés; à son extrémité supérieure il reprendra la ligne horizontale pour rentrer dans la cheminée de l'appartement. L'on voit par-tout ce qui vient d'être dit que les canaux formés par les deux platines du grand coffret, ceux de la chapelle & ceux de la cheminée du poële étant par-tout du même diametre, ce poële est de même largeur & épaisseur depuis la base du four jusqu'à l'extrémité supérieure de la chapelle; ce qui donnera à son ensemble, abstraction faite de la cheminée, la forme d'un buffet tout d'une venue, forme peu gracieuse pour ceux qui veulent trouver dans les poëles des meubles élégans: mais au point où les arts agréables sont poussés de nos jours, l'on peut espérer que quelques Artistes, sans sortir des proportions ici indiquées, parviendront à donner à celui-ci un aspect qui blesse moins les vues délicates.

L'on doit avoir grande attention que la gueule de ce poële ne soit pas placée vis-à-vis les portes ni les fenêtres; que le bois n'ait que les deux tiers de la longueur du foyer pour éviter la fumée lorsqu'on le tient ouvert; que les bois secs à préférer, sont le charme, le pommier, le hêtre, quoique l'on peut l'entremêler d'orme lorsque l'on veut augmenter la durée du feu.

Il paroît que tous les avantages de ce nouveau poële se dévoilent assez par sa seule description. Rien de plus propre que les diverses circonvolutions de ces canaux d'une juste capacité pour faire concourir l'air extérieur au développement successif des parties ignées, de maniere à procurer une chaleur égale, durable & proportionnée à un des besoins essentiels de la vie, celui de réparer les désordres que l'éloignement de l'astre du jour cause dans nos corps pendant les hivers. L'on voit de plus par ce Mémoire comment ce poële se prête à tous les usages auxquels il est destiné. » Supposé, dit l'Auteur, que l'on » veuille en jouir dans les momens où l'on est excédé de froid; » il ne s'agit que de l'allumer comme les autres poëles, en tenir » la porte fermée un instant avec son régître à ressort entiérement ouvert: dès qu'il est bien allumé, si on en laisse la porte » ouverte, bientôt on voit la flamme se jouer autour de la matiere combustible, renvoyer une chaleur douce vers ceux qui en » sont à portée, s'y insinuer ainsi qu'une liqueur subtile pour ranimer les parties du corps engourdies par le froid: en quoi

» elle differe de celles des cheminées & des poëles ordinaires,
» qui repercutent brusquement, si l'on peut parler ainsi, les cor-
» puscules frigorifiques, & excitent ces sensations douloureuses,
» dont les suites facheuses sont trop peu apperçues par le vul-
» gaire de tout état «.

D'ailleurs toute l'habitude du corps jouit du bienfait de ce poële : la vue est plutôt récrée que blessée par son feu qu'elle n'apperçoit qu'indirectement; les extrémités du corps placées près du four participent à la douce chaleur qui y est concentrée, sans que celle du foyer modifiée par sa circulation dans les canaux supérieurs attaque les jambes. En supposant que l'on veuille profiter de cette même chaleur dans tout un appartement, après avoir fermé exactement la gueule du poële & son régître, l'on se sert du régulateur pratiqué à la partie latérale d'une des grandes faces extérieures du coffret principal; on fait communiquer ce régulateur par un cordon & des poulies de renvoi à un thermometre à grande marche; vers l'extrémité sont attachés à de courtes distances des anneaux que l'on arrête à un bouton vissé au degré de la température de l'air : on conçoit que plus on éleve cette petite porte, plus le feu acquiert d'activité, & que l'on jouira ainsi dans tout l'appartement de la douceur du printemps.

Il est parlé dans ce Mémoire d'un régulateur qui agit par la chaleur du poële même; ce qui n'est pas une invention à rejetter; mais vu l'impéritie du commun des hommes, l'Académie a jugé convenable de le supprimer, & cela avec d'autant plus de raison que le moyen d'y suppléer est peu compliqué.

L'on pourra objecter contre la nouveauté de cette invention celles qui paroissent remplir la même indication dans les traités de caminologie : il restera au moins vrai que si elles sont aussi heureuses dans la pratique que la théorie en est brillante, ce dont l'on doute, vu leur peu de vogue, le poële dont il s'agit ici moins dispendieux & d'un emplacement facile, que l'on peut changer à volonté, a de plus le mérite d'être connu depuis long-temps chez l'Auteur, comme réunissant tous les avantages décrits dans ce Mémoire. L'on supprime ici ce qui est dit sur les moyens de construire ce poële de maniere à en ôter facilement la suie, parce que le peu qu'il en contracte, se consume par la flamme, & supposé qu'il s'en charge au bout d'un certain temps, il suffit d'allumer dans l'intérieur une petite torche de paille pour le nettoyer à fond.

Si

Si malgré l'attention qu'a eue l'Auteur à s'expliquer avec clarté il n'y a pas pleinement réussi, il se fera un devoir de fournir tous les éclaircissemens dont il sera capable, à ceux qui voudront bien s'addresser à lui; il s'estimera trop heureux d'être utile à ses concitoyens sur un objet qui doit les intéresser si vivement. Tels sont les extraits de M. de Witry.

Un troisieme Mémoire dont il faut rendre compte au Public, est celui de M. van Wyn, par lequel cet Auteur a tâché d'ôter la confusion que la ressemblance des noms *Borne*, *Horne*, *Voorne* & *Veurne* avoit répandue dans notre Histoire. Voici un extrait de cette Dissertation originairement écrite en Hollandois.

Il y a un endroit nommé *Borne* sur la lisiere de l'*Overissel*, à peu de distance de Deventer; mais si ce lieu a eu des Seigneurs particuliers, du moins ils ne paroissent point dans l'Histoire.

On trouve un autre *Borne* dans la haute Gueldre, entre *Brugge* & *Zuchtelen*, placé mal à propos par le célebre *Huidecoper* dans le Duché de Juliers; enfin un troisieme lieu de ce nom peu éloigné de *Sittart*, est situé effectivement dans ce Duché. Il est vraisemblable que le second & le troisieme de ces endroits aient eu chacun son Seigneur; car on rencontre dans le même temps deux Seigneurs de *Borne* qui portent des noms différens. Il y a plus; ce *Gosuin* de Borne qui signa en 1150 le Diplôme de Gérard Abbé de S. Trond (*a*), étoit parent du Comte de Los; cet *Oste* de Borne qui parut comme témoin dans une transaction entre Louis Comte de Los & le Duc de Brabant en 1197, étoit sûrement feudataire du Comte; c'est probablement le même qu'*Oste* de Burn, placé par un ancien Chroniqueur parmi les *Milites*, *Armigeri* & *Balistarii* du même Comte vers l'an 1203. (*b*) Peut-être n'est-il point différent de cet *Otton* de Borne, qui signa en 1206 le traité entre le Comte de Los & le Duc de Brabant, & qui reparoît dans une Lettre d'Arnaud aussi Comte de Los, parmi les principaux vassaux de ce Comte. Or il faut remarquer avec l'exact Historien *Mantelius* que la Seigneurie de Borne, je veux dire le Borne de la Haute-Gueldre, étoit un fief du pays de Los (*feudum dominicale*), & comme ce Comté même étoit une mouvance de l'Eveché de Liege, depuis que le Comte Arnaud s'en étoit fait vassal en 1014, il se peut que le Comte de Los tenoit le fief de Borne de l'Evêque, & que le Seigneur

(*a*) Mantel. Hist. Loss. p. 76. Miraeus T. II. p. 825.

(*b*) Matth. Anal. T. I. p. 489. in-4to.

le tenoit du Comte (c). En effet un château de ce nom se trouve dans *Placentius* parmi les forteresses possédées par Henri Evêque de Liege depuis 1150 jusqu'en 1168. Otton dont on vient de parler, eut probablement pour successeur son fils René ou Regnier; car dans un acte concernant le Comte de Los & publié dans le receuil de Rymer (d) on voit parmi les témoins *Remerius* (peut-être Reinerius) *filius Othonis de Burne*.

(c) Mantel. p. 117 & 293. Buck. preuves. fol 58. Bertholet, Miræus, &c.

(d) Foedera Publ. T. I. p. 145.

Pontanus dans son histoire de la Gueldre, sur l'an 1232, nous fait connoître un autre Seigneur de cette famille nommé *Gosuin*. Otthon Comte de Gueldre lui donna en fief le district de Borne & toutes ses dépendances, à condition que lui & ses héritiers assisteroient le Comte de Gueldre contre tous, *excepté seulement contre le Comte de Los*: exception qui prouve que Gosuin étoit déja feudataire du dernier. M. Van Wyn pense qu'il s'agit encore ici du *Borne* de la Gueldre, appellé par Mantelius *feudum in Gelria* ce qui differe beaucoup de *feudum Gelriæ*. Au reste il ne paroîtra point étrange que ce soit le Comte de Gueldre qui donne l'investiture du territoire. Les terres de Borne pouvoient relever de ce Comte, quoique le château fut un fief du Comté de Los ou de l'Evêché de Liege.

Voilà ce que l'Auteur a pu déterrer touchant *Borne* en Gueldre; & voici ce qu'il dit sur la Seigneurie de ce nom située dans le pays de Juliers.

Le Savant *Teschenmacher* parlant de cette Seigneurie (e) aussure que *Sittart* en étoit le chef-lieu. C'est ce que M. Van Wyn ne conteste pas, du moins pour ce qui est des temps postérieurs au moyen âge. Mais il ne peut convenir avec cet Historien que cette Seigneurie ait été donnée en fief par l'Evêque de Liege en 1234, à Valeran ou *Walraven* Seigneur de Fauquemont, que ce même Auteur paroît regarder comme la tige de la maison de Borne. Pour faire connoître la méprise de Teschenmacher, il sera nécessaire de rapporter ici ses paroles. *Joannes Oppianus*, dit-il *ex regio Francorum sanguine natus, Episcopus Leodiensis, Bornam ejusque Oppidum præcipuum Sittardum Walramo Falcoburgio duobus millibus marcarum comparatum à Johanne Lutzenburgiæ filio, qui in chronico Leodiensi Valerianus appellatur, suo Marescalco in feudum dedit; qui nescio quâ occasione, conditiones infringens, Sittardum tum adhuc vicum combussit.* Cette chronique citée par Teschenmacher est celle de Placentius, dont le nom se trouve en marge. Mais ce Chroniqueur ne dit pas un mot de la Seigneu-

(e) Annal. Cliviæ p. 365. & 407.

rie de Borne. Il ne parle que du ſeul endroit nommé Sittart. Voici comme il s'exprime : *Joannes Oppianus regum Francorum origine clarus Hugoni ſuffectus eſt ; qui villam que Zitre dicitur duobus millibus marcarum comparatum Valeriano Comiti in feudum ſuppoſuit, qui neſcio quâ occaſione, conditiones infringens, villam tectis combuſſit* (*f*). Voyez auſſi Butkens T. II. p. 323.

(*f*) In Epiſc. Leod p. m. 112.

Après bien des recherches infructueuſes faites par M. Van Wyn, pour déterminer quels furent les Seigneurs de Borne pendant le moyen âge, il croit qu'il faut s'en tenir à la généalogie publiée par Butkens. (ibid p. 311.) M. Van Wyn l'a inſérée dans ſon Mémoire, & il ajoute les réflexions qui ſuivent.

Fréderic & Gérard de Borne en qui commence cette lignée, étoient fils de Henri Duc de Limbourg. C'eſt ce qui conſte par une chartre de l'an 1197, où il eſt dit : *notum ſit omnibus quod ego Henricus Dux de Lemborc aſſenſu filiorum meorum Henrici, Wallerami, Friderici & Gerardi .... tradidimus, &c.* Il eſt vrai que M. Van Wyn n'a pu déterrer aucun acte où ce Fréderic fût appellé Seigneur de Borne ; & l'on ignore ſur quelle autorité Butkens ſe fonde en lui donnant cette qualité. Mais que Gérard ait poſſédé cette Seigneurie, c'eſt-à-dire qu'il ait été Seigneur de *Borne* & non pas de Horne, comme des Auteurs diſtingués l'ont prétendu à tort, c'eſt ce qui paroîtra inconteſtable à ceux qui auront peſé les raiſons de M. Van Wyn.

Il exiſte un contrat de mariage entre Walerame, frere aîné de Gérard & la Comteſſe Ermenſinde de Luxembourg, daté de l'an 1214. En voici un paſſage heureuſement reſtitué par l'Auteur du Mémoire ; je dis heureuſement, car de la maniere dont nos Hiſtoriens le rendoient, il étoit inintelligible. *Ego Waleramus filius Henrici Ducis de Limborch & Marchio Arlunenſis, caſtrum meum de Arlon .... laude & aſſenſu .... patris mei Ducis & fratrum meorum Heinrici de Vaxemberch & Gerardi de Horne .... dominæ Ermenſindi ... conceſſi.* Ce paſſage eſt rapporté ainſi par Miræus (*g*) & par Dithmar dans ſes notes ſur Teſſchenmacher (*h*). Bertholet a lu *fratrum meorum de Valckenbercq & Gerardi de Horne* (*i*), & dans un autre endroit *Henricus de Walckenborgh & Gerardus de Hornes.* Voici à ce ſujet les réflexions de M. Van Wyn.

(*g*) T. I. p 198. in-fol.

(*h*) Annal. Cliv. p. 433.

(*i*) Hiſt. de Luxemb. T. IV. p. 45. preuves.

1°. De l'aveu même de Miræus, dont la note renferme une contradiction visible, il est certain que *Gomicurtius* & *Ritwyk*, Auteurs profondément versés dans la connoissance des familles anciennes, ont soutenu qu'il falloit lire *Borne* au lieu de *Horne*. Sentiment que Tesschenmacher même paroîtroit confirmer, puisque dans un autre endroit il appelle le Seigneur dont il s'agit *Gerhardum Bornensem Dynastam* (*k*).

(*k*) L. c. p. 440.

2°. L'inconséquent Bertholet a traduit ailleurs *Tiericus de Heinsberge* & *Gerardus de Horne*, par Thierry de Heinsberge & Gérard de Borne (*l*). Miræus pour cette fois aussi inconséquent que lui, avant de préférer la leçon *Horne*, avant sa note où il déduit l'origine de la maison de Horne, c'est-à-dire, à la premiere colonne de la même page, a très-bien dit *Henricus IV, Dux Limburgensis successit patri suo Henrico III, & filios habuit Waleramum II, Henricum de Wassenbergh, Gerardum de Bornes, &c.* Pourquoi donc dans la colonne suivante a-t-il fait descendre la famille de Hornes (au lieu de celle de Borne) du Duc Henri de Limbourg? cela n'étoit nullement nécessaire pour prouver l'antiquité de cette illustre maison déja connue dans notre Histoire en 1143, & même plutôt (*m*).

(*l*) L. c. p. 322.

(*m*) Haræi. Ann. p. 220. Staet der Nederlanden 7. Deel. p 289. en 290.

3°. Que les paroles du texte aient été corrompues, c'est ce qui paroît encore dans le mot *Waxemberch* justement rendu par *Wassemberch* dans la note de Miræus, quoique plusieurs aient prétendu mal à propos qu'il s'agissoit là de Fauquemont (*Valkenberg*. Ce qu'il y a de certain, c'est que jamais Gérard n'a été Seigneur de Fauquemont; mais bien son frere Valeran, après que celui-ci eut épousé Adélaïde fille de Gosuin, Seigneur de ce lieu.

4°. Jusqu'ici on n'a trouvé dans aucun Généalogiste un Seigneur de Horne qui ait eu pour pere un Henri & pour frere un Valeran; & la succession des Seigneurs de Horne est absolument & dans tous ses points différente de celle de la maison de Borne.

5°. Jamais personne n'a contesté aux successeurs de Gérard de Borne leur descendance des Ducs de Limbourg; & Mantelius dit très-bien à ce sujet: *advolarunt illico principes domus Limburgicæ ad unum omnes, singuli cum instructis copiis,.... Adolfus Montium, Henricus Lutzenburgi comites, Gosewinus Dominus Bornensis, aliique* (*n*). D'après ces raisons, il paroît certain que le passage du Diplôme en question a

(*n*) Ad ann. 1278.

souffert de l'inexactitude des copistes, & qu'il faut y lire Borne & non pas Horne, famille à laquelle les circonstances ne conviennent nullement.

La Seigneurie de Borne resta dans la famille de Limbourg jusqu'au temps qu'elle devint le partage d'une sœur de Gosuin de Wassenberch, laquelle épousa *Arnaud de Steine* (o) qui vendit Borne à Jean de Fauquemont (*Valkenburg*) issu de Valeran II, Duc de Limbourg, pere de Frédéric & de Gérard de Borne, dont on a parlé ci-dessus.

(o) Pontan. Hist. Gelr. p. 175.

Le mariage de Philippe, fille de Jean de Fauquemont avec Jean Comte de Salm fit passer cette Seigneurie qu'elle possédoit après la mort de ses freres, dans cette derniere maison. Tout cela est attesté par Hemricourt, Auteur contemporain, *voyez Miroir des nobles de Hasbaye, page 115 & suivantes*; mais Tesschenmacher se trompe visiblement, quand il dit que la Seigneurie de Borne de même que celle de Fauquemont échûrent en partage au Marquis de Juliers après la mort de Thierry de Fauquemont en 1346 : *ab obitu Theoderici ultimi Falcoburgici Domini anno 1346, in bello occisi & sine hærede mortui, integra Dynastia Falcoburgica cum Dominio Bornensi ad Wilhelmum I, Juliæ marchionem pervenit* (p). Car 1°. il est certain que ce Thierri eut pour successeur son frere, (V. Hemricourt p. 114.) 2°. Il n'est pas moins certain que ce Thierri même ne fut jamais Seigneur de Borne; ce fut son oncle qui fit l'acquisition de cette terre, & qui en prit le titre dans un acte de 1342, que M. Van Wyn a eu sous les yeux. Et 3°. il est incontestable que le Duc de Gueldre & de Juliers ne parvint à la possession de cette Seigneurie que par un contrat de vente formel de l'an 1400, fait avec le Comte de Salm; c'est ce que M. Van Wyn à démontré non-seulement par le témoignage de Pontanus & de Slichtenhorst, mais par les actes mêmes, retrouvés dans les Manuscrits du Président Hell, par M. Boudaen Historiographe de la Gueldre, qui les a communiqués à l'Auteur du Mémoire. Si Butkens avoit connu ces actes, il n'eût point oublié dans sa liste des Seigneurs de Borne, Jean Comte de Salm époux de Philippe ; il n'eût point dit que la vente fut faite par Odile sœur de Jean; erreur qui a été copiée par tous les Auteurs qui ont écrit après lui, & nommément par le Savant Huidecoper qui outre cela appelle cette Odile Comtesse de Solms. Ce qu'il y a de vrai c'est qu'Odile de Salm a donné son consentement à la vente, parce qu'il

(p) L. c. p. 408.

s'agiſſoit d'un bien venu de ſa mere. Ces ſortes de conſentemens par où les freres ou les ſœurs interviennent dans un contrat, étoient communs dans ces ſiecles & dans tout le moyen âge. Ce fut donc le Comte Jean, & non ſa ſœur qui vendit la Seigneurie de Borne. Nous publierons au bas des pages les cinq actes relatifs à cette vente, tirés des Manuſcrits du Préſident Hell. Par le premier, le Comte de Salm vend au Duc de Gueldre la Ville, les terres & les Seigneuries de Borne, Sittart & Suſteren. Dans le ſecond Thierry de Pettersheim, Seigneur de Haeren promet au Duc de lui remettre de la part du Comte ces trois Seigneuries, dès que la ſomme convenue ſera payée. Dans le troiſieme il fait la même promeſſe relativement au château de Borne, & ſous la même condition. Dans la quatrieme la Comteſſe Odile approuve le contrat fait par ſon frere. Et dans le cinquieme le Comte de Salm reconnoit avoir reçu la ſomme promiſe par le Duc (1).

---

(1) *1400 Guedeſdag up O. L. V. Conceptio.*

De Graef van Salme verkoopt aen den Hertog van Gelre de Stad, Lande en Heerlicheden van Borne, Sittart en Suſteren.

Wy Johan Jonggreve van Salme Here van Born innd van Sittart doin kont ind kentlich alle denn ghenenn die dieſe tegeinwordige Zedell ſullen ſehenn oft hoeren leſenn, dat wy overdragenn ſyn met denn hochgeboren Furſten unſenn lieven gnedigen Heren, den Hertoge van Gelre ind van Guilge ind Greve van Zutphen als van einen erfkoope der Stede Scloete, Lande ind Herlickheide van Borne, Sittard, und Suſteren mit hoeren toebehoere gelich als her nae beſchreven volgt, daer af dat wy doch onſe berait genomen hebbenn an unſen Vader denn Greven van Salmenn tuſchenn diertein miſſe neiſt komende nae datum dieſer Zedelnn ind dat ſelve berait van unſen Here unnd Vader ſullen wy unſen gnedigenn Herenn van Gelre ind van Guylich vurſſ. laeten wetenn tuſſchen denn vurſſ. diertein miſſen neiſt komende ind alſoo verre als unſen Here ind Vader denn Greve van Salme vurſſ. des genoegt, So ſalle die koop vurſſ. vortgang hebben in alle der maethen als hernae beſchreven volgen ſell, ind ſo ſullen wy op Sent Pouwels tach Apoſtoli converſio naeſt komende nae datum dieſer ſelver Zedulenn komen by unſen gnedigen Hern den Hertoge van Gelre innd van Guilich vurſſ. ind ſoelen mit uns brengen uns vurſſ. Heren innd Vaders ind ouch uns ſelbs ſiegelle umb alſulke brieve als gebooren ſollen van dieſenn erfkoupe vurſſ. to maeken, innd beſtegelenn ind unſen gnedigen Heren den Hertoge van Gelre ind van Guilge vurgenant dien vurſſ. Stede Sloete Lande ind Heerlicheiden van Born, van Sittart, ind van Suſteren mit hoerenn tobehoere ſeker to maken, ind ouch wideromb genoechde to nemen van unſen gelde, innd vort alle ander ſaken ind puncten te enden ende te voln foeren, als ſich dat geboert ind als hy na beſchrevenn ſteet. In den irſtenn is to verſtein, dat wy vur uns ind vur unſen

Le nom de *Voorne* (ou *Voerne*, comme disoient les Anciens) donné à plus d'un endroit & à plus d'une famille, a causé autant de confusion que ceux de *Borne* & de *Horne*. Tout le monde sait que la Seigneurie principale qui porte le nom de

---

erven den vurgt unsen lieven gnedigen Heren den Hertoge van Gelre innd van Guilich innd-Greve van Zutphenn ind urber syns innd syner erven erfflich ind tot euwgen tagen verkoufft hebbenn dievurss. stede sloete lande ind Herlickheide vann Born van Sittart ind van Sustern mit allen ind jedlichen tobehorenn, so wo man de noemen mach nyet us gescheiden, rechtlich innd bescheidlich verkouft hebben als vur ein summe van seventzich duysent rynsch guldenn, die uns unse Gnedige Here van Gelre ind van Guilich vurgt. betalen sall tot denn termynen hier na beschreven. Ten irsten up Sent Petterstage ad cathedram neistcomende na datum dieser zedeln zien duysent rynsche gulden, item up Sent Johans dagh nativitatis zu mits sommer der na neistvolgende zienn duysent rynsche guldenn, voert sall uns unse gnedige Here van Gelre vurgt. affdoin al solliche schuldt als wy Diederick Heren van Haeren schuldig seynn, ind dar hier vur geloefft heft tot sollickenn termynen ind inn solker maeten als diesschoultbrieve dar aff inne haldenn, also dat wy dar aff ann schaede blyven van Sent Petters dach ad cathedram na datum deser zedeln vortan, vortt sall unse gnediger Here den Hertouge vurss. tot heimwert nemen te verrichten ind af te legen al solliche manlehenn ind lyftuchte, als wy uth den vurss. Herlicheidenn gelden ind schuldig synn, die getaxiert syn samen up seven duysent rinsche gulden, ind so wat dat dan boeven diese vurss. sommen gebricht, ander alinger sommen van sieventich duysent rinsche gulden vurss. dat soll uns unse genedige Here van Gelre betaelen up Sent Pitters missen ad Cathedram in dem jare uns Here, als man schriven sall 1402, ind die betalinge van dem gelde vurss. up elckenn der vurss. termyne sall geschien up sulker stat as wy dar aff vertragen soelen mit unsenn gnedigen Heeren dem Hertougen vurgt. nu op Sent Pauwels tach conversio neistkomende, als wy by zyne genade koemen umbe de sake te volnfoeren, gelich vurss. steit. Idt is auch gefurwerdt off inniche renthe off guede uyth dieseun vurss. Landenn ind Herlicheiden van Born, van Sittart off van Sustern mit hooren thoebehoor vorsatt werenn, so wa dat de gelegenn weren, dat unse gnedige Here de Hertouge van Gelre ind van Guilich vurgt. die losunge dar aff behalden soll, de te loesenn vor alsolken gelt daer sie vur versath syn, innd die brieve die wy dar aff hebben ind ouch allen andere brieve, die wy hedden den Sloeten, Landen, ind Herlicheiden vurss. spreckende, so wat konne de weren ind inniche brieven van oerveden ind verleuffenissenn die wy hedden van innichen luyden die die vurss. Lande innd Herlicheide verloefft hedden, so wat wy inniche der brieven nu hedden off hernamaels gefinden off gekriegen konden, die sollen wy den vurgt. unsen G. Hern den Hertogen alle sementlich ind sonderiingen overlieveren; vort soll unse gnedige Here von Gelre vurgt. behaldenn allen huysrait die up dem huys tot Borne ist, usgescheiden ein Bonte Confectore innd ein Camer van uns oemen waffenen des Heren van Borne dem Godt gnade de wy behaldenn ind na uns nemenn sollenn. Vort is gefurwardert, also verre als unse Heere ind vader van Salmen vurgt. dis koups genoegt, ind dat hy vur sich ghoit, dat dan alle renthe vervalle ind opkominge die in den Lande van Borne van Sittart und van Sustern vurss. verschynen sollen, tusschen Sent Petters tach ad Cathedram neistkomende na dat dieser zedulenn unse synn und blyven sullen, meer doch weren einiche broeken dar inne verschenen off noch verschynen wurden tuschen den vurss. Sent Petterstach ad

Voorne est en Hollande ; & l'Histoire en fait assez souvent mention. Outre cela, il y a eu dans le pays de Daelhem pendant le moyen âge un autre *Voorne*, cédé par le Comte de Hostade au Duc de Brabant en 1243. Butkens en parle souvent dans

---

Cathedram, de nit uisgericht noch up gebort en werenn, die sullenn syn vund blyven uns vurgt. genedigenn Herenn des Hertzogen van Gelre innd van Guilich, ind auch so wat dat von einichen renthen, guldenne, brucken, verfallen, off opkomingen na dem selven Sent Petters dach ad Cathedram neistkomende na datum diser zedulen vortan verschenen gebuerden off gevielen, die sullen alle samen blyven und synn des vurss. uns gnedige Heren des Hertog ind synre Erven, und so sall he dann van denselven Senct Petterstage ad Cathedram na datum diese zedulen neistkomende vortan den cost tot Borne up den huys tot hemwart nemen, ind die bestellen mit Diederichen Hern van Haeren up syne cost also dat mit dem selven Diederich van Haeren verfurwandt ist, ind up diesenn vurss. Erffkouft sullen wy fur uns und vur unse Erven den vurgt. unsen G. H. den Hertoge van Gelre innd van Guylich inn urber syns innd syner erven alsolliche guede besegelte brieve gevenn, dar mede dat die selve unse genedige Here, ind syne Erven wal verwart ind sekher synn mit sulcken vurwanden ind in solker formen begrepenn ind gemaecht, als van Erfkoope recht ind gewoennlich ist, ind sullen vortyenn up alsolche huldonge ind eide, als unns die stede, Burgenmeister Schepene off anders inniche manne off ondersaetenn der vurss. Lande vund Herliheiden den gedain hedden, ind sollen sie also vort wysenn ind hetten an hand uns gnediger Heren des Hertoughen vurgt. als hem te hulden gelich hooren gerechtenn Erfhere, ind wy sellen vort unsen lieven gnedigen Here den Hertougen van Gelre ind van Gulich ind synen erven dieser vurss. Lande, Stede, Schlosse ind Herlicheide mit hoeren toebehoore weren jair ind dach ind aller vorcommer ind rechte ainspracke dar an affdoin, usgescheydenn dat Alberten den Lombanden van Ruremunde off syne Erven angeit roerende van Johans wegen vann Roedingenn dat unse gnedige Here van Gelre ind vann Guylich vurgt. uns daer ombe der betalingenn van den Gelde vurss. niet enthalden nach vortreckhem en sall, ind umb unsen vurgt gnedigen Heren den Hertoge zu besorgenn, off unnse suster die fra vann der Lekhe nu oft henamals einiche anspraikhe doin wulde up die vurss. Lande vund Herlicheid mit hoeren thobehoere, so is gefurwerdt, dat wy nu up Sent Pauwels dach conversio neistkomende na datum dieser zedulen als *wy by* unsen Gnedigen Here vurgt. komen, umb diese saken to volnenden gleich vurss. steit, met uns brengen sollenn alsolche vertichnis brive als wy hebbenn van unse suster vurgt. up die Landen van Salmen und Borne up dat unse Gnedige Here vurgt. vidimus daer uss mach nemen sich daer mede tho verantworten, als hem des noot geboerde gegen unse suster van der Lekhe vurgt. und duechte unsen Gnedigenn Heren vurgt. off syne vrunde dat se mit den vertichnis brieven niet waill verwant enn were, so sullen wy die vurgt. unse suster vander Lekhe anderwerff alsolliche vertichnisse doin doin als daer to behoirt, also dat unse gnedige Here de Hertzoge vann Gelre ind van Guylich vurgt. ind syne ervenn wale dair mede verwart syn, sind unse vurgt. gnedige Here der Hertoge ind wy zollenn umber to beyden Syden in den brieven die hier vann geboerenn, to geven mallich van uns truwelich doin verwarenn, dat wy de betalinge van unsenn gelde up die vurss. termyne ind up dier stat diemen noch dar aff vertragen sal als vurss. steit, gewysse synn ind dat unse gnedige Here den Hertouge vurgt. off syne

ſes preuves, par exemple il rapporte un acte de l'an 1270, dans lequel Frédéric Seigneur de Reiferſcheid promet *quod ipſe nec fratres ſui in præbenda villæ quæ vulgariter dicitur Voeren, juxta Daelhem, nihil juris in laicali juſtitia.. pe-*

---

erven nae betaelingen der lieverungh van den ſteden, ſchloeten, ind landen vurſſ. mit herenn Herlicheyden ind thobehorungh auch gewiſſe ind ſecker ſy, als vurſſ. ſteit, mit ſollicken vurwarden ind verſteniſſen begrepen als dar tho behorenn, vort me ſo is gefurwandet ind al ſo overtragen, oft ſach were, dat unſem Here ind vader dem Graven van Salmen vurgt. dis koips niet en genoegde, dat wy dan die vurſſ. Lande ind Herlicheiden mit hoeren thobehordten, ſementlich an uns ind an unſen erven behaldenn ſollen, ind en ſullen die nummermehe an gene andere lende brengen, verſettenn nach verkoupenn, ind en ſollen die ouch ſementlich nach ſonderlicken an geinen ander vorder nach hoeger beſweren mit einiger ſchuldt boven dat dat up datum dieſer zedulen dair up gelient ind dar an verwyſt iſt, maer ſo wanneir uns des noit doit, ind wy des tho rait worden, ſo ſollen wy den vurgt. unſen lieven genedigen Heren den Hertoge van Gelre ind van Guilich die ſelve lande, ſtede, ſloete, ind Herlicheide mit allen hoeren thobehorenn verkoupenn vur die vurſſ. ſommen van ſeventzich duyſent rinſche gulden in alle der matenn als hier nae geſchreven ſteit; ouch mee ſo is gefurwardt, in dem dat dieſſ vurſſ. erffkoupe vortgert, ind dat wy op Sent Pouwelſdach converſio neiſtkomende als vurſſ. ſteit, by unſenn gnedigen Here dem Hertouge vurgt. komenn umb dieſe ſake to volenden, dat wy dann mit Dierich Heren van Haeren vurgt. vann ſyner ſchuldt ind van gehalde des huys van Borne mit der coſt tot Sent Petterdach ad Cathedram neiſtkomende na datum dieſer zedulen toe, ind vort mit allen anderen unſern vrunden ampt luyden und underſaeten reikenen ſollenn, als van alre ſchoult, die wy hoen ſchuldich werenn, off dar wye ſie vur verſatt heddenn, und ſullen unſen gnedigen Here den Hertougen vurgt. die ſelve ſchoult in eine ſommen overlieveren ind bewyſenn, diete betaelenn in afſchlag ind kortingenn der alinger ſommen van ſeventzigh duyſent rinſche gulden vurſſ. alſo dat dar na unſe vurgt. gnedige Here die vurſſ. lande und Herlicheydenn annemen ind vynden ſall unbeſwert vann innicher kentlicher ſchoult mere van unſer wegen us geſcheidenn die Lombarden van Ruremunde als vurſſ. is; alle argeliſt, firpeel, ind quaid behendigkeit in allen ind jedlichenn vurſſ. puncten und vurwanden vurſſ. alinglich ind to maile uith geſcheydenn, ind wy Johan jonggreve van Salm, Here van Borne innd van Sittart vurgt. bekennen dat wy alle dieſe vurſſ. puncten ſementlich ind ein jedlichenn dar aff ſonderlingen, alſo verre als uns die antreffen mogen in guden truwen by unſer eheren geloft hebben, uns eidt ſtat geloven ind ſweren die vaſt ſtede ind unverbroiklich to halden ind to voldoin uns vurgt. genedigen Heren den Hertoge van Gelre ind van Gulich ind Greve van Zutphen ind ſynen erven in alinger wys as vurſſ. ſteit, ind hebben des to orkunde ind getuychniſſe gantzer vaſter ewiger ſtedigkeit unſe ſiegel vur uns und vur unſe erven mit unſe rechte weſenheit vur raide ind willenn her up doin drucken ind hebben vort to meer konden her toe geheiſſen unſe vrund mit namen Renier Brucke van Guernickhoeven ind Thewis van Haren unſen renthmeiſter in unſen land van Borne vurgt. want ſy *met* hier over und angeweeſt ſyn, ind dieſe ſaken van unſent wegen hebben helpen dadingen ind raemen in dermaeten als vurſſ. is, dat ſie hoen ſigelle mede herup getruckt hebben, dat wy Reinier Bruche van Guernickhoven ind Thewis Haeren vurgt. uns bekennen *Sic, ſed lege met ons.*

tent. M. Van Wyn penſe que c'eſt cet endroit que nos cartes indiquent ſous le nom de *Foron*. Enfin Furnes en Flandre a été appellé ſouvent *Veurne*, *Vorne* & *Voorne*. C'eſt une vérité apperçue déja par *Grammaie*, & prouvée à l'évidence par M. Van Wyn.

---

gerne gedain to hebben van bevelniſſe uns genedigen H. van Salme ind van Borne vurgt. ind tot einen orkhonde ind getuichniſſe alre zaeken vurſſ. dair wy mede by, over ind an geweeſt zyn, daer die alſus gedadingt ind geraempt zyn als vurſſ. gegeven in den jaren uns Heren duyſent vier hondert des guedeſdachs up unſer liever frauwen tag conceptio.

Uyt de Collectanea MSS. van de President Hel. Tom. I. pag. 49. 54.

1401 Vrydag na S. Mathias dag.

Diederich van Pettersheim H. zu Haeren belooſt, zo ras de koop-penningen door den Hertog van Gelre voldaen zyn, de Heerlikheyd Borne, Sittart en Zuſtern aen deſelve van wegen de Graeff van Salme te zullen overleveren.

Ich Diederich van Pettersheim, Heer zu Haeren doin kondt allen luyden und bekhenne mit diſine offenenn brieve vur mich und vur myne ervenn, dat gededingt ind overtragen is tuſſchen denn hochgeborn durchluchtighen Furſtenn, myne lieven ind gnedigen Hern Hern Wilhem van Guilich, van den gnaden *Eertz hertzoge* van Gelre ind van Gulich innd Greve van Zutphenn an eine ſyde, ind denn Edlenn mynen lieven ind gemindten Hern Hern Johann, Jonggreven van Salmen an die anderſyde als vander verkauffungen der Sloſſe Stede Lande ind Heerlicheide van Borne van Sittart ind van Suſteren, dat ich die ſelve Schloſe ind Land mit ſyen zu behoeren van de vurſſ. beider Heren wegen in myner hand halden ſall ind die bewaren ind trouwlich bewharenn doin bis zur zyt ind *als* lang dat myn gnediger lieven Here den Hertzog van Gelre ind van Gulich vurgt. off ſyne erven denn vurgt. myn Heren den Jongen Greven van Salmen off ſynen erven alinglich wale betzalt ind genoch gedain hand van echt ind dryſſig duyſent ind ſeven hondert rinſchen guldens die he inn noch is ſchuldig bleven van der gantzer Sommen gelts, dain fur dat die vurſſ. Landt van Borne ind van Sittart vurſſ. verkracht zyn, ind ich Diederich Here van Haeren vurgt. bekennen, dat ich van wegen geheiſſche ind bevelniſſe des vurgt. myns gnedigen Hern van Salmen in gueden ſiechern truwen geloift hain ind geloven by mynder eheren ind rechter eid Statt den vurgt. mynen lieven gnedigen Hern dem Hertzoge van Gelre ind van Guilich, dat ich off myne ervenn inne oft ſynen erven, ſo he en were; zu ſynre of Ir-ine geſynne die vurſſ. Sloſſe, Stede, Lande ind Herlicheit van Borne van Sittard ind Suſtern, mit alle irenn zuebehoeren guetlieken ſollen innegeven ind overlieveren, terſtondt ind als baldt als die vurſſ. echt ind dryſſig duyſent ind ſeven hondert rinſche guldenn den vurgt. mynen lieven Heren dem Jongen Greven van Salmen off ſynen ervenn van mynen genedigen Hern dem Hertogen van Gelre

(Sic, quidem in M. S. ſed ſine dubio in Authentico fuit *Goitz Hertzoge.*)

(Sic, ſed lege *alſo.*)

Hemricourt a parlé de *la noble Dame de Voerne* (q), veuve en premier lieu de Jean Seigneur de Heinsberg & de Dalembroek, mariée ensuite à Jean de Fauquemont Seigneur de Borne. Il ne s'agit pas ici de la Dame de *Voorne* en Hollande, (q) Loco cit. sup.

---

ind van Guilge vurgt. off van synen erven alencklich betzalt syndt, unnd ich dair aff myns Heren des Jongen Greve van Salmen oft synre erven vurgt. besiegelde qwittantzien gesienn hain ind sall als dan den vurgt. mynen lieven genedigen Hern van Gelre ind van Guilge oft syne erven, so he en were, mits den vurss. Slossenn Stedenn ind Landen vann Bornn, van Sittart und van Sustern mit iren thobehorenn ire beste ind willen lassen doin als mit irenn eygenen Land und Guede sonder ennicher *konne* hindennisf, Beheltlich doch mir ind mynen erven alsulcke brieff as ich van denn vurgt. mynen lieven gnedigen Hern denn Hertzogen van Gelre ind van Guilge hain, dat die in ire gantzer volkomener macht sollen blieven, as lang bis dat mir oft mynen erven dair aff voldain is, na inhalt der selviger brieve, alle arglist in allen vurss. puncten gentzlich zu maill afgescheiden, ind die selver sachen ind puncten vurss. zu urkunde ind getzuichenisse gantzer vaster stedigkeit hain ich Diederich van Pettersheim Heer van Haeren vurgt. myn segel van myner rechter wissenheit vur mich ind vur myne erven an diesen offenen brieve wellenglich gehangen, und hair vort zu mere konden ind siecherheyt her tzu geheyssen Diederichen van Haeren mynen lieven shon, dat hy synn segel by dat myn an diesenn selven brieve hait gehangen, dat ich Diederick van Haeren vurgenant mith bekhennen gerne gedain zu haven vann geheisch und gesynnen mynes lieven gemynden vaders van Haeren vurgt. und zu einer urkhunde und getzuich der sacher vurss. und verbinden mich zu allen den selben sachen mit sollicher geloeften ind in sollicher maessen as myn vader vurgt. dairt zu verbonden is ind dat geloeft hadt as vur up ingeschreven steit; Gegeven in den jaren unsers Heren duysent vier hondert und eyn des nechsten Freitags nach Sent Matthias dag des Hilligen Apostels. (Sic.)

Uyt de Collectanea MSS. van de President Hel. Tom. I. p. 55 en 56.

1402. Donderd. na S. Pauli conversio.

Diederick van Petersheim belooft het slot Born aen den Hertog te zullen overleveren, so ras de kooppen ningen aen den Grave van Salmen sullen betaeld zyn.

Wir Diederick van Petersheim Here zu Haere, ind ich Diederich van Petersheim son zu Haere doin kunth allen luyden mit diesen apenen brieve, als unser liebe Her Her Johan jonggrave van Salmen Here zu Born ind zu Sittart vur in und syne erven rechter wissentlicher koufmanschaft erflich verkouft het syn schlos Born, Sittart und Susteren mit allenn irenn zu behoer unsern lieben gnedigen Hern den Hertogen van Gelre ind van Gulich ind synen erven, umb eyne somme gulden van siebentzich duysent rynexer gulden zu betzalen in den steden ind uf den dagen als die briebe die daer over gegeben synt, innehalden, indt wandt wir das schlos Born und die Stede Sittard und Suste-

quoique quelques-uns l'aient entendu ainsi; les preuves de l'Auteur ne laissent rien à désirer à cet égard.

Les Burggraves de Furnes en Flandre ont été confondus quelquefois avec les Seigneurs de ce lieu : l'Editeur du *Mi-*

---

ren innehant ind uns geschuldet hant, als es die briebe begryffent, die wir dar ober handt, so ist gefurwaert, inder koufmanschaft vurgt. das uff wilche zyet onser vurgenantter gnediger Her der Hertzoge van Gelre ader syne erben unsen vurgt. lieben Hern Her Johan jonggraven van Salmen ader synen erben vollen gedain ind wol betzalt hat van der vurgenantter sommen gulden, das wir da mit unseren vurgt. gnedigen Here van Gelre oder synen erben das vurgenantter schlos Born lieveren ind anthwarten sollen, ind den vurgenanten steden iro brieve ind haldinge die wir van in handt weder geben ind qwyt schelden sollent, also das sy unsern vurgt. gnedigen Hern van Gelre oder synen erben entfain sollent vur Erffhern, ouch is gefurwart in der vurgt. koufmanschaft, obe sache were, das unser vurgenanter gnediger Here van Gelre ader syne erben unseren vurgt. lieben Hern van Born nit en betzalde noch en voldede van der vurgt. sommen geltz als die brieff dair af haldent, das wir danne die vursl. schloss Born Sittart ind Susteren mit allenn iren zubehoeren inne halden ind besitzen sollent zu behoften unsers lieben Heren van Born ind synen erben vur alsulche schuldt und Burgeschaft als unser vurgt. lieber Here van Born uns schuldich ist, und wir mit inne vur in geloeft handt inhalde der brieve die wir van unsern vursl. Her van Born dar uber handt, als ferre als sich dat funde das der sommen unbetzalt were, ouch ist zu wissen das wir die schlosl Born, Sittart unnd Susteren nit uysser handt noch overlieveren sullent, unser vurgt. Here van Born ader syne erven ind wir die vurgt. Diederich Her zu Hare ind die Diederich syn sohn synt gentzlich betzalt nach luyde der brieven die dar over germacht synt, ind off die zyt das wie ein offen brieb handt van dem vurgt. Hern van Born dar inne er sich erkennet das inne gentzlich betzalt ind vollen dain sy van allen termynen nach lute syner brieff ind unser brieve die wie van sine handt, ind wannehe wir Diederich Here zu Hare ind syn sohn also betzalt synt so sollent alle scholt briebe die wir van inen hand qwydt und ledich synt, ind sollent sy ubergeben und sollent numme macht hain. Alle diese vursl. sache gelobent wir Diederich Here zu Hare ind Diederich syn sohn stede ind vaste zu halden mit rechten truwen die wir dar af lyplige hand gegeben ind zu der Hilligen geschworen ind des zu urkunde der waerheit so hant wir unser beider siegele an diesen brieb gehenket, ind zu mehre getzuycheniss hant wir gebeden Reyner Brucke van Suttekoeven Thewes van Hare, das sie ire ingesiegel by die unser hant gehenckt, des wir die vurgt. uns erkennen in diesen brief; geben zu Born uf Donrestach nach Sent Pauwels dach conversion in dem jare als men zu Born schrybet duysent vierhondert und ein jar.

Uyt de Collectanea MSS. van de President Hel. Tom. I. p. 57. 58.

roir Historial (*Spiegel Historiael*) attribué au Prêtre Louis de Velthem, a donné dans une plus grande méprise, en observant qu'il s'agit de *Voorne* en Hollande, à l'endroit de cette Chronique où l'Auteur rapporte la bataille de *Voorne*, livrée aux

---

1401. Up andach Johan Baptist. Nativitatis.

De Gravin van Salmen approbeert het koops contract tusschen haer broeder en den Hertog van Gelre, wegens het slos Born, en Sittart.

Wir Odilia van Salmen, Frauwe van der Lecke vur uns und vur unse erven doin kunth allen luyden ind bekennen offenberlich, dat wir guetlichen belieft ind bestededt hain, believen ind bestedigen mit diesene brieve alle die vurwarden ind brieve die unse lieve gemynde broder Her Johan Jonggreve van Salmen dem hochgeborn durchluchtigen Fursten unsere lieven und genedigen Herren Her Wilhelm van Guylge van Gots genaden Hertzogen van Gelre ind van Guylge ind Greven van Zutphen up die schlosse stede ind Lande van Borne van Sittart ind van Sulteren mit iren zu behoeren besiegelt geven hadt, ind hain geloeft ind geloven in guden truwen vur uns und vur unse erven dem vurgt. unsere lieven gnedigen Hern dem Hertzogen van Gelre und van Guylge ind synen Erven die selve vurwarden ind brieve soo wie dat die gelegen synt, allentlick vaste stede ind unverbrechlick zu halden ind zu halden doin, as verre as uns oft unse Erven dat antreffen mack ind dar weder nummermehe zu syn mit woirden mit wercken noch mit gheinze korme sachen die men erdencken mochte oft erdacht syn, ind hain des zu urkonde und getzuichenisse gantzer vaster stedicheyt unser siegel vur uns und vur unse erven mit unser rechter wissenheit und gueden fryen moithwillen an diesen offenen brief gehangen ind hain vort zu de mere konden ind vestenisse hert zu flyslich gebeden unsen lieven gemynden Her ind vader Hern Johan Greven van Salmen dat he syn siegel mit by dat unse an diesen selven brief hat willen doin hangen dat wir Johan Greven van Salmen vurgt. uns bekennen gerne gedain zu haven umb beden willen unser liever dochter Frauwen Odilien van Salmen Frauwen van der Lecke vurgt. ind ouch zu eyne urkunde ind getzuyge der sachen vurwarde ind brieve vurss. tuschen unsene lieven sohne Hern Johan Jonggreven van Salmen vurgt. gelegen um den schloessen steden Landen ind Herlicheiden van Borne van Sittart ind van Sulteren mit allen iren zu behoeren die wilche brieve ind vurwarden wir ouck mit bestediget besiegelt ind belieft haven ind ouck hie mit believen: gegeven in den jaren unsers Hern duysent vier hondert und ein up andach (sic) Johan Baptist. Nativitatis.

Uyt de Collectanea MSS. van de President Hel. Tom. I. p. 58. 59.

François en 1297, & perdue par la trahison de ceux de *Voorne* même (r). Il est cependant bien certain que Gérard qui tenoit alors la Seigneurie de *Voorne* en Hollande, n'avoit rien à demêler avec la France. D'ailleurs l'Histoire ne parle que du

(r) Spieg. Histor. p. 220. & 221.

1402. Gudestach up S. Petri. ad Cathedram.

De Graaff van Salmen bekent ten vollen voldaen te zyn door den Hertog wegens het koopen van Born, Sittert en Susteren.

Wir Johan Jonggreve van Salmen vur uns ind vur unse Erven doin kondt allen luyden mit diessen offenen brieve ind bekennen dat uns huydesdachs up datum disselven brieffs zu Trier in die stadt in unse frye behalt gelievert wail betzailt synt alsulcken druytzehen duysent ind seven hondert rynsche gulden as uns zu deser zyt als fur den lesten termyn erschienen waren von dem hochgebornen Fursten unsene lieven gnedigen Her dem Hertzogen van Gelre ind van Guylich ind Greven zu Zutphen als van sulchen echt ind dreyssich duysent ind sieven hondert rynsche gulden die uns der selve unse gnedige Heere der Hertzoch schuldich was bleven ind vorbrieft hadde van der alinger sommen geltz da wir eme ind synen erven die schlosse stede ind Lande van Borne van Sittart mit iren zubehoeren umb verkoufft hain, ind scholden dar umme ind damit vur ons ind vur onse Erven den vurgenenten unsen gnedigen lieven Hern den Hertzoch van Gelre ind van Guylge ind syne Erven vanden vurss. druytzehen duysent ind seven hondert rynschen gulden zu samen ind vort van allen vorleden termynen ind anderen geloefden ind schulden die uns der vurgenantte unse gnedige Her der Hertzogh van Gelre ind van Guylge as van wegen der vurss. schlosse stede Lande ind Herlicheide van Borne van Sittart ind van Susteren mit allen iren zubehoirden in eynnicher wys geloeft of verbrieft muchte haven of schuldich syn bliven qwydt und bedancken uns des al zu samen gueder betzalungen lieverongen ind genoechden van dem vurgt. unsene lieven Gn. Hern dem Hertzogh van Gelre ind van Guylge ind van synen erven, ind bekennen auch der omme dat wir vur uns und vur unse erven overmitz desen tegenwerdigen brieff allencklich ind lutenlicken vertzegen haint ind vertzyen up alle solcke geloeffnisse huldong ind eide als uns Diederich van Petertheim Her zu Haeren unse lieve neve gedain hatt up die vurss. schloss, stede ind Lande van Born van Sittart ind van Susteren die he noch inne hait ind ouch up alle die vurwarden ind geloesde die he uns in brieven besiegelt overgegeven ind geloeft mach haven ind bevelend ind erloven damit und dar tzu dem selven unsine neven van Haeren ind synen Erven dat he oft zy na ansien dis briefs sonder einich langer vertzoch unsine vurgt. genedigen lieven Hern dem Hertzoger van Gelre ind van Guylge oft synen Erven so he en were die vurss. schlosse stede ind Lande van Borne van Sittart (Sic.) ind van Susteren mit allen und iglichen iren zubehorung overlieveren ind innegeven ind in ouch oft noit geburdt huldong daer af doin geschien als gerechten Erfthern der Lande vurss. alle argelist hy inne uisgescheiden, ind deser sachen vurss. zu urkhonde ind getuychenisse gantzer vaster ewiger stedicheit hain wir Johan Jonggreve van Salmen vurgt. unser siegel van unser rechter wissenheit vurraide ind gueden fryen moitwillen an desen offenen brieft doin hangen vur uns und vur unse Erven ind hain zu meher konden und siecher-

Burggrave de Voorne; or, les Seigneurs de Voorne en Hollande n'ont jamais été appellés Burggraves de Voorne, quoiqu'ils fussent Burggraves de Zélande; au lieu qu'en Flandre il y avoit effectivement des Burggraves de Voorne, ou comme nous disons à présent de *Furnes*. Ajoutez que les autres Historiens qui ont parlé de cette bataille, assurent unanimement qu'elle se livra près de Furnes en Flandre. Voyez Meyerus *fol.* 85, & surtout le livre intitulé *die excellente chronike van Vlaenderen*, fol. 42.

M. Van Wyn soupçonne une seconde méprise de ce genre dans une autre assertion de M. le Long Editeur du Miroir Historial. C'est à la page 483, conférée avec la page 426, & avec la préface de cet Editeur, où il est dit que le Seigneur de *Voorne* à qui l'Auteur du *Miroir* cherchoit à plaire, pour qui il écrivit son Histoire, & dont il désiroit devenir chapelain, étoit de la maison de Voorne en Hollande; c'est ce qui ne paroît pas fort vraisemblable. Louis de Velthem Auteur de la Chronique, étoit Brabançon, Prêtre d'abord à Sichem, puis à Velthem en Brabant. Il avoit entrepris son ouvrage par le conseil d'un certain Jean Visier ou Visie, sujet du Seigneur de Voorne; ce Visier dont le nom n'indique pas une origine Hollandoise, lui avoit donné ce conseil à Horne, probablement au pays de Liege, parce que *Hoorn* en Hollande, ou pour mieux dire, en West-Frise, existoit à peine, outre que l'ensemble de la narration ne souffre point qu'on ait ici en vue un endroit de la Hollande. Bien plus, si c'est un Seigneur Hollandois que l'Historien indique, ce ne peut être que Gérard de Voorne, qui fut présent quand le Seigneur de Velsen se saisit de la personne du Comte Florent de Hollande, & qui eut bien de la peine à se sauver lui-même. Or est-il vraisemblable que Louis de Velthem en rapportant fort au long cet attentat, eût

---

beide her tzu flyslich gebeden unsen lieven gemynden Her ind vader Hern Johan Greven van Salmen det he syn siegel mit by dat unse an diesen selven brieff hait willen doin hangen, dat wir Johan Greve van Salm vurgt. uns bekennen gernne ind willencklichen gedain zu haven ind bekennen mit unsere siegel dat wir an diese brief wissentlich hain doin hangen dat alle vurss. sachen mit unser rechter wissenheit consent ind gueden willen geschyt synt. gegeven in den jaren unsers Hern duysent vier hondert ind zwey des guedestags up Sent Petersdach der hilgen Apostels ad Cathedram zu Latine genant.

Uyt de Collectanea MSS. van de President Hel. p. 60. 61.

oublié cette circonſtance, & tellement oublié, que le nom de Gérard de Voorne ne paroît pas dans tout ce paſſage? Pouvoit-il ignorer que ce Seigneur pour l'inſtruction duquel il prenoit la plume, avoit aſſiſté à cette ſcene ſanglante? Auroit-il inſiſté ſi long-temps ſur les motifs de l'aſſaſſinat du Comte, & ſur-tout ce que les Hollandois en diſoient, s'il avoit parlé à Gérard de Voorne qui devoit connoître tout cela beaucoup mieux que lui? Avouons que cela n'eſt point du tout naturel, & croyons qu'il faut chercher au pays de Daelhem le Seigneur de Voorne, dont il s'agit ici.

Telles ſont les recherches de M. Van Wyn ſur un ſujet épineux & ingrat, mais qu'il importoit d'éclaircir. Ce qui les a occaſionnées c'eſt un paſſage de Jean de Heelu Hiſtorien & témoin oculaire de la bataille de Woeringhe en 1288, dans lequel le Poëte parle avec éloge du valeureux Goſuin de Borne & de ſes fils. Ce poëme ou plutôt cette relation rimée, dont nous avons une traduction latine exceſſivement mutilée, a paru digne à M. Van Wyn d'être publiée dans la langue originale avec un commentaire & des notes. Les amateurs de l'Hiſtoire Belgique & de notre ancienne langue attendent impatiemment ce morceau, de même que la généalogie & l'Hiſtoire des Seigneurs de *Voorne*, promiſes par l'Auteur, qui ſans doute aura fait uſage de la deſcription de Voorne du Prêtre *Taerling*, Manuſcrit précieux dont l'original autographe eſt conſervé dans le cabinet de M, Van Wyn.

Nous viendrons maintenant à l'analyſe du Mémoire de M. Needham ſur la maladie contagieuſe des bêtes à cornes, annoncé dans le Journal précédent, page 53.

L'Auteur diviſe les maladies des corps organiſés en deux claſſes, dont la premiere comprend celles, qui ſont inflammatoires par l'excès des forces vitales, & la ſeconde celles, qui par défaut de vigueur ſont putrides ou grangreneuſes. » Il prétend, que la médecine ne doit, ni ne peut admettre des » ſyſtêmes, ou des hypotheſes; tout doit ſe décider dans le » traitement des corps organiſés par des faits, & des obſervations. Les hypotheſes les plus ingénieuſes, & les recherches » trop ſubtiles ne ſervent ſouvent qu'à nous écarter du vrai » chemin, & ne ſont guere propres à être préſentées au public, » ſur-tout à cette claſſe utile de la ſociété, les cultivateurs de » nos terres.

» Ce n'eſt que depuis environ un ſiecle, ajoute-il, que la

» bonne

» bonne & la ſeule vraie Philoſophie commence à chaſſer les » ténébres de l'ignorance en faiſant diſparoître la foible lueur » des vaines hypotheſes. Cette Philoſophie dérive uniquement » d'un eſprit d'obſervation, & ne s'appuie jamais que ſur des » faits bien conſtatés, & raſſemblés dans un ſeul point de vue » en nombre ſuffiſant.

L'Auteur paſſe aux faits de ces réflexions générales ; il ſe plaint d'abord de ce que l'on ne multiplie pas aſſez les obſervations météorologiques relativement aux épidémies, ſoit pour prévenir celles dont on peut être menacé, ſoit pour éteindre celles, qui déja ſe ſont fait ſentir.

Quant aux remedes anti-ſeptiques, les ſeuls applicables, du moins comme préſervatifs, dans l'épizootie putride de ſa nature, l'Auteur penſe qu'ils n'agiſſent que par les ſels & les eſprits qu'ils fourniſſent : tels ſont le ſel marin, le quinquina, le nitre, le vinaigre, l'eau-de-vie, l'*aſſa fœtida*, le camphre, &c. Cette vérité eſt ſi ſenſible, qu'il n'y a perſonne même parmi le peuple, qui ne ſache que tous ces principes d'une nature ſaline ou ſpiritueuſe, ſont propres non-ſeulement à conſerver dans leur entier les ſubſtances animales & végétales, mais auſſi à les endurcir, & en reſſerrer fortement les parties les plus inſenſibles ſelon la quantité que l'on juge à propos d'y employer.

L'Auteur conclut de ce raiſonnement, que la maladie épizootique, qui déſole actuellement une partie de l'Europe, ayant été reconnue gangréneuſe, l'on a très-bien fait de combiner ces drogues diverſes & de les adapter aux bêtes malades. Ces remedes adminiſtrés d'abord avant ou au commencement de la maladie, pourroient la prévenir, ou même la guérir. Le grand inconvénient qu'y voit l'Auteur, c'eſt qu'ils étoient trop coûteux pour le commun des laboureurs. Pour cette raiſon, il propoſe un préſervatif beaucoup plus ſimple & plus facile à ſe procurer, qui eſt le ſel marin, ou le ſel de roche, de tout temps connu des anciens Grecs & Romains, & employé comme anti-ſeptique préſervatif dans les animaux d'une ſanté vigoureuſe, & capable de réſiſter à la contagion putride de toute eſpece. S. Grégoire en fait également mention ; & même actuellement en pluſieurs pays où l'épizootie préſente n'a fait aucun, ou peu de ravage, on eſt dans l'uſage conſtant d'en donner en tout temps au betail. L'inſtinct ſeul le lui fait rechercher, il en approche de lui-même, & le leche avec appetit & plaiſir. Cet inſtinct eſt

commun à la volaille des basses-cours, aux pigeons sur-tout, & enfin à tous les animaux en général. En le leur refusant, on les prive d'une chose absolument nécessaire à leur bien-être, & l'on prépare leurs corps d'avance par un relachement universel à recevoir des infections putrides de toute espece. L'extrait suivant sur la nature des corps organisés, qui se relachent par une disposition putride, & sur l'activité du sel pour la prévenir, donnera une idée complette d'une partie des moyens, que l'Auteur emploie pour établir la vérité utile, qu'il propose au public dans ce Mémoire.

» L'année 1748, dit-il, je me suis engagé avec M. de Buffon dans une suite très-longue & très-variée d'expériences & d'observations sur la composition & décomposition des substances animales & végétales. Les conséquences que nous avons tirées conjointement, sont appuyées sur plus de quatre-vingt infusions, dont les phénomenes généraux ont été constamment uniformes, quoique les substances infusées animales ou végétales eussent été par leurs especes & par leurs tempéramens trés-différentes, autant que l'étendue de nos vues le demandoit pour en pouvoir tirer les conséquences les plus claires, les plus importantes, & les plus généralisées. »

» Pendant le cours de ces expériences, qui ont duré une grande partie de l'année, nous avons remarqué, comme un phénomene commun à toutes ces substances, que certaines parmi elles, résistoient à la décomposition plus long-tems que les autres, mais qu'en général, aucune dissolution des parties vitales ne se faisoit que préalablement les huiles, les souffres, les esprits & les sels ne fussent dissous & exhalés tellement, que les ouvertures des phioles se trouvoient comme incrustées; avant cette époque la subsistance soit animale, soit végétale, restoit en son entier, & ne donnoit aucun signe du mouvement intestin qui la divise ensuite en parties vitales. «

» Toute la différence qui s'observe entre les animaux & les végétaux, quant aux principes qui constituent leur substance en fixant les parties vitales, est que les sels, aussi-bien que les autres que je viens d'indiquer, sont beaucoup plus exaltés & plus volatils dans les substances animales, que dans les végétaux. Cette échelle d'exaltation ou de plus ou de moins de volatilité ou de fixité, a donné occasion aux Chymistes, en prenant les deux genres, selon les especes les plus éloignées, de distinguer les sels qu'on en tire, en sels fixes & sels volatils.

La même distinction, qui n'est que relative, peut s'étendre, si l'on veut, aux huiles, aux esprits & à tous les autres principes d'union physique entre les parties vitales. «

» Mais pour peu qu'on fasse attention au systême général, on verra facilement, que le passage du sel fixe au sel volatil est trés-aisé & très-naturel; ou plutôt, que d'après le tempérament particulier de la substance même, & selon la place qu'elle occupe dans l'échelle générale, les principes d'union, & plus sensiblement encore les sels suivent une certaine gradation constante, de façon qu'ils se volatilisent par degrés, depuis le corps organisé le plus solide & le plus dur, jusqu'aux corps les plus tendres, les plus délicats & les plus remplis d'esprits animaux. «

» Les sels fixes des végétaux, en s'unissant avec le phlogistique, s'échangent facilement par la fermentation putride en sels volatils; toute la classe des champignons, en les analysant, donne de sels volatils; & la pâte de froment lavée successivement & paitrie dans différentes eaux, rend pareillement au lieu des sels fixes, des sels volatils. « (1)

» Ces opérations si simples montrent assez, que la même substance du sel, en se changeant, devient ou fixe, ou volatile, selon les circonstances de *l'idio-syncracie* particuliere de chaque corps organisé; & cela s'entend suffisamment par la nature même de la nourriture végétale, qui devient par la digestion, une substance animale impregnée de sels volatils, au lieu des fixes, qu'elle avoit jadis sous sa forme végétale. Cette vérité d'un sel fixe dans son origine, mais toujours exaltable, s'applique non-seulement aux différentes substances végétales & animales, de façon que dans nos infusions, la dissolution en étoit plus ou moins prompte, selon leur tempérament respectif, mais même les différentes parties de la même substance soit végétale, soit animale, se decomposoient plus ou moins vîte, chacune selon son *idio-syncracie*, ou texture plus ou moins délicate; en général les végétaux dont les sels sont regardés comme fixes, se décomposent moins vîte que les substances animales, & les parties les plus délicatement organisées du même animal, se trouvent dissoutes bien plus promptement que les parties les plus grossieres & les plus solides. «

» On doit se souvenir ici, ce qui est suffisamment constaté

(1) Voyez les Mémoires de l'Institut de Bologne.

par nos expériences, que toute ſubſtance organiſée quelconque ſoit végétale, ſoit animale, s'exalte en ſe décompoſant, en parties mouvantes & vitales, que les obſervateurs juſqu'à nos jours, faute d'attention, ont toujours regardées comme des êtres organiſés complets dans leurs eſpeces & les ont confondues parmi les vrais animaux microſcopiques, qui ſont les produits des cauſes étrangeres. Il eſt inutile que j'entre ici dans un détail ennuyeux pour les convaincre de leur tort; ce ſujet a été traité de la maniere la plus ample & la plus claire dans différens ouvrages que nous avons donnés au public ſur cette matiere. Il ſuffit que pour nos vues préſentes, nulle décompoſition ou corruption, comme on l'appelle vulgairement, ne ſe faſſe d'aucune eſpece végétale ou animale, en les infuſant pendant un certain temps, ſans qu'il ſe faſſe préalablement, comme j'ai déja remarqué, une ſéparation complette des ſels & des autres principes d'union phyſique. «

» Ce phénomene conſtant & général eſt ſi intéreſſant pour le cas préſent d'un préſervatif contre les maladies putrides, ou d'un améliorատif des ſubſtances organiſées en tout temps, qu'en rendant aux maſſes infuſées, les ſels dont elles avoient été privées par l'eau qui les avoit diſſoutes, nous nous ſommes toujours trouvés en état d'en arrêter ſubitement la décompoſition à volonté, de faire ceſſer les mouvemens des parties vitales, en y mêlant une nouvelle portion de ſel, ou de la faire recommencer derechef, en y ajoutant de l'eau pour diſſoudre les parties ſallines qui fixoient la ſubſtance infuſée, & rendoient les parties vitales immobiles. « (1)

Reſte à parler d'un Mémoire préſenté par M. de Launay avant ſon admiſſion. Ce Mémoire embraſſoit deux objets d'Hiſtoire Naturelle, ſavoir une Théorie générale des cailloux ronds,

---

(1) Cette puiſſance du ſel à fixer les parties vitales ſe découvre, encore par une expérience lumineuſe, que j'ai faite à Naples l'Année 1762. J'avois amaſſé un certain nombre de Petoncles, tous en vie, & ſortant de la Mer. L'application immédiate du ſel marin en certaine quantité au corps du poiſſon par l'ouverture de ſa coquille, que j'ai voulu eſſayer, le faiſoit s'étendre, ſe roidir, & mourir à l'inſtant. On ne s'étonnera pas de cet effet ſubit, opéré ſur des êtres organiſés, qui vivent au milieu des eaux ſâlées de la Mer, ſi on conſidere que tout eſt relatif dans la nature, & que l'excès d'une choſe néceſſaire à la vie eſt auſſi pernicieux que le défaut même. On ſait communément, qu'une trop grande abondance de ſel, fournie par les proviſions ſalées, qu'on donne journellement aux Matelots, produit le Scorbut le plus opiniâtre, & autres maladies mortelles dans ce genre... *Voyez le Voyage de Mylord Anſon autour du Globe*

ces fossiles qui ne paroissent vils & méprisables qu'aux yeux du vulgaire ignorant : l'autre objet, qui avoit donné matiere à exposer cette Théorie, concernoit les phénomenes que présente une couche des environs de Louvain, toute composée de ces cailloux arrondis. M. de Launay détacha ensuite de son Mémoire ce second objet, dans le dessein de le faire entrer, soit dans une Histoire Narurelle de nos Provinces Belgiques, sujet qui lui a été proposé par quelques personnes; soit dans quelques nouveaux Mémoires sur divers objets tenant à la physique souterraine de notre pays ; Mémoire qu'il a promis dans son ouvrage sur l'origine de nos Fossiles accidentels (1).

Quant à la partie du Mémoire qui concerne la Théorie générale des cailloux ronds, l'Académie s'est contentée de la donner par extrait, & cela sur la réquisition de l'Auteur qui lui témoigna qu'un extrait pourroit suffire au public.

Des Fossiles connus, dit l'Auteur, sous la dénomination vulgaire de *cailloux*, rassemblés en tant d'endroits & en une abondance qui paroît les rendre méprisables, n'offrent pas au commun des hommes, de quoi se douter qu'il y auroit quelque chose à gagner pour l'esprit, si on s'arrêtoit à les considérer avec quelque attention; mais le Physicien plus instruit, sait de combien de recherches curieuses ils peuvent fournir la matiere, & à combien de difficultés l'explication de leur origine est encore sujette; en employant, comme on fait dans ce Mémoire, le mot de *caillou* dans un sens vulgaire, on a un terme qui paroît commode pour désigner toutes ces pierres arrondies qu'on rencontre si souvent; car l'on sait que le caillou proprement dit, est le *silex*.

Voyez Hist. de l'Acad. des Sciences de Paris. Année 1721.

L'arrondissement toujours constant de ces pierres, leurs contours toujours courbes, enfin les angles émoussés & abattus qui terminent toujours leurs surfaces : voilà un caractere général auquel on ne s'est pas encore attaché autant que la matiere le comporte. Ce caractere est l'objet qui va occuper notre Auteur.

Un principe à établir, c'est que la figure propre aux cailloux n'est pas, comme l'ont pensé quelques Naturalistes, due à de certaines molécules primitives, & d'une forme déterminée, de l'aggrégation desquelles résulteroit un tout figuré & relatif à a forme intégrante de ces mêmes molécules, ainsi que cela

(1) Cette piece se trouve dans ce Volume, page 509.

eſt vérifié pour les cryſtalliſations : on dit *relatif*, vu que ces dernieres, comme on ſait, quoique différentes entre elles par rapport à leur figure, ne peuvent cependant qu'être conformes au genre de molécules infiniment petites qui les compoſent, & dont la réunion, portée au premier point viſible pour nous, offre un cryſtal de figure ou cubique, ou priſmatique, ou polyedre : les cailloux au contraire, malgré cette forme qu'ils affectent conſtamment, ſont compoſés tantôt d'une ſubſtance tantôt d'une autre, & qu'on peut aiſément reconnoître. Lorſqu'on examine ces ſubſtances avec quelque attention, on voit qu'elles ſont propres à telles ou telles eſpeces de pierres, qui d'ailleurs varient entre elles par le tiſſu, la grandeur de leur maſſe, la figure, les couleurs & les propriétés. En effet, un obſervateur attentif diſtinguera ſans peine parmi les cailloux ronds, différentes eſpeces de marbre, quelques autres pierres calcaires, du quartz, des jaſpes, du ſchiſte, du porphyre, du granit, &c. Parmi les cailloux ronds ſe trouvent encore la plupart des agates & chalcedoines, & quant au ſilex dont eſt compoſé le plus grand nombre des cailloux ronds, il eſt à remarquer que cette pierre eſt irréguliere de ſa nature ; elle ſe trouve par maſſes indéterminées, ſouvent dans des couches de craie ou dans de l'argile. Enfin, bien loin que la figure propre aux cailloux ſoit due, comme celle des cryſtalliſations, à certaines molécules primitives & d'une forme déterminée, on trouve au contraire des cailloux, des maſſes émouſſées & arrondies, qui autrefois étoient des pierres cryſtalliſées, & par conſéquent d'une ſubſtance dont les molécules primitives ſont anguleuſes, & d'une forme bien différente de celle qui eſt propre aux cailloux ronds.

L'Auteur obſerve enſuite qu'il y a des cailloux dont la matiere, au lieu d'avoir été une cryſtalliſation, a été antérieurement une ſtalactite ou une ſtalagmite; ce qui offre un phénomene qui a quelque choſe d'analogue à celui que préſentent ces cailloux dont la matiere a été un cryſtal : *analogue*, parce qu'une même conſéquence réſulte de ce dernier fait.

Les ſtalactites & les ſtalagmites ſont, comme on ſait, des concrétions pierreuſes formées inſenſiblement dans les grottes ſouterraines & dans les fiſſures des rochers, par une eau chargée de parties terreſtres chariées & agglutinées au moyen d'un ſuc pierreux, le tout s'étant enſuite coagulé & durci par l'action de l'air, l'évaporation de l'eau & l'effet de l'attraction.

On connoît aussi la variété & la bizarrerie des figures qui se remarquent parmi toutes les especes de concrétions dont il s'agit : elles doivent ces figures à la nature des sucs pierreux qui les ont formées, & encore plus, à la différence des milieux dans lesquels ces mêmes sucs se sont congelés, ainsi qu'à la rapidité de l'eau, à sa fréquence, à sa continuité : & ces concrétions se formant par une vraie *juxta-position*, grossissant toujours par un *afflux* de matiere, elles présentent naturellement des couches quelquefois concentriques, quelquefois excentriques, & le plus souvent combinées entre elles à l'infini, & distinguées, en outre, par des couleurs très-variées : circonstance qui dépend seule des différentes substances pierreuses & métalliques dont est provenue l'exudation qui a formé ces couches.

Ceci posé, on pourra reconnoître facilement plusieurs cailloux ronds du genre des silex & des agates, pour être d'une substance formée à la maniere des stalactites & des stalagmites, & l'expérience a déjà prouvé que l'onyx, espece d'agate qui se rencontre comme elle sous la forme arrondie de caillou, est une véritable stalactite. On peut donc tirer ici la même conséquence que celle qui résulte de l'observation rapportée ci-dessus, à l'égard des cailloux composés d'une substance crystalline. Si des stalactites & des stalagmites se présentant, d'ailleurs, sous mille formes différentes, & composées quelquefois de la substance du silex ou de l'agate, &c. se rencontrent cependant sous cette figure qui caractérise les cailloux, il en résulte encore une fois, qu'il n'y a aucun rapport entre la forme & la matiere dont ceux-ci sont composés; & à cet égard, nos cailloux-silex ou agates, qui originairement ont été des stalactites ou des stalagmites, offriront un fait d'autant plus remarquable, lorsque la disposition de leurs couches se rencontrera, comme il arrive souvent, en sens contraire, eu égard à leur forme extérieure; ou quand on pourra reconnoître tel ou tel caillou pour avoir été autrefois une stalactite de telle ou telle espece, comme cela s'observe entre autres parmi quelques agates qui, sous une forme arrondie, offrent un amas de différentes couches concentriques autour de cinq, six ou plus de centres différens : on peut alors se persuader que ces agates ont avant leur métamorphose, appartenu à ces especes de stalactites à mammelons ou en grappes. Au reste, il est bon d'observer qu'il y a des cailloux, des agates, &c. formées par couches concentriques, qui peuvent avoir été origi-

nairement des ſtalactites ou des ſtalagmites naturellement arrondies, leſquelles ont enſuite participé à cette cauſe commune dont on parlera ci-après. Il ne faudra pas les confondre, ces cailloux, avec nombre d'autres, qui au moyen de la même cauſe, ont été formés en partie par ces couches concentiques qu'on leur remarque.

L'Auteur croit avoir ſuffiſamment démontré que toute eſpece de pierre, quelles que ſoient ſes propriétés, ſon tiſſu & ſa figure, peut ſe rencontrer ſous la forme toujours la même de caillou, & que ce n'eſt pas en ſuppoſant de certaines particules primitives & d'une figure déterminée, que cette forme peut ſe concevoir; il faudra donc remonter à une cauſe extérieure & identique, qui doit avoir eu lieu dans un temps poſtérieur à celui de la formation de telles ou telles ſubſtances, dont tels ou tels cailloux auront été compoſés.

Cette cauſe, à en juger par l'univerſité de l'identité de ſes effets, ſemble n'avoir pu être autre que celle que le célebre M. de Réaumur a bien entrevue, mais qu'il n'a oſé admettre (1): ſavoir, un frottement long & violent, auquel divers fragmens ou éclats de différentes eſpeces de pierres auront été ſujets. Ce frottement qui explique parfaitement bien l'arrondiſſement, les contours toujours courbes, les angles émouſſées & abattus qui terminent la ſurface des cailloux, ſuppoſe un agent qui lui a donné lieu, & que bien des circonſtances laiſſent entrevoir ſans peine; en effet, une idée bien ſimple, c'eſt que les eaux de l'Océan ont fait autrefois leur ſéjour naturel ſur pluſieurs contrées maintenant habitées; elles auront continuellement tranſporté çà & là par leur flux & reflux, une quantité de fragmens de pierres de toute eſpece; ces fragmens battus & agités par les flots, ſe ſeront uſés les uns contre les autres, de même que ſur la grêve ou ſur des bancs de rochers, ſelon qu'ils auront ſuivi l'impulſion des eaux: la mer s'étant enfin retirée par la ſuite des temps pour faire place à une terre deſtinée à être habitée, aura laiſſé des amas de cailloux qui avoient reçu leur configuration dans ſon ſein, & ſont ainſi devenus des monumens d'un ſéjour antérieur des eaux à l'endroit où on les rencontre: monumens auſſi authentiques que ces coquillages, ces reſtes

(1) Mémoire de l'Acad. R. des Sciences, année 1721.

restes de poissons, &c. que notre continent nous offre par-tout en une si grande abondance. Tout ceci peut non seulement démontrer la cause de la configuration des cailloux, dont le principe n'étoit que des fragmens de quelques pierres assemblées indifféremment par le hasard; mais il conduira encore à découvrir l'origine de ces cailloux, de ces agates, entre autres, composées par couches concentriques, & cependant reconnoissables pour n'avoir pas été formées à la maniere de ces stalactites (1) arrondies dont il a été fait mention ci-dessus; enfin ce qu'on a exposé servira encore à expliquer la formation des étites ou pierres d'aigle & des géodes.

On a toujours envisagé les cailloux à couches concentriques comme ayant été formés en roulant & en se saisissant ainsi, & successivement de diverses particules terrestres. On a aussi reconnu que les étites & les géodes, qui sont des productions arrondies & aussi composées de couches, ce qui est de leur essence, ont été pareillement formées en roulant; mais ce principe très-vrai, n'a pas toujours été pris dans un sens convenable: & en effet, quel moyen de supposer que tous ces cailloux, ces agates, ces étites, ces géodes auroient pu rouler suffisamment, & auroient pu s'approprier des matieres assez attenuées, assez détrempées d'eau, lorsqu'on n'envisage que les effets des pluies ou ceux de quelques torrens, qui certainement n'ont pas existé par-tout où l'on rencontre de telles productions: au lieu qu'en supposant un séjour des eaux de la mer ou de quelques rivieres, l'origine de toutes ces productions n'embarrasse plus. Un fragment de pierre quelconque, souvent déjà arrondi à la maniere des cailloux, aura roulé dans des endroits où des eaux quelquefois assez tranquilles, auront permis à des matieres du fond, très-attenuées & bien détrempées, de s'amasser par petites couches successives autour de ce fragment, qui sera ainsi devenu un noyau auquel elles se seront incorporées pour ne faire qu'une pierre avec lui (2): voilà ce qui explique assez

(1) Les cailloux & agates dont on vient de parler, pourront se reconnoître en ce que la disposition de leurs couches est toujours conforme à la figure extérieure de ces fossiles, ou du moins en ce qu'elle y a toujours quelque chose d'approchant; outre cela ces couches ne représentent jamais, comme il arrive parmi les stalactites, des especes d'ondulations.

(2) On remarque très-souvent au centre des cailloux de l'espece dont il s'agit, le noyau autour duquel les couches qui les composent, se sont formées

bien l'origine des cailloux & des agates dont il s'agit, & voilà ce qui ne peut se concevoir qu'en admettant l'idée d'un séjour naturel des eaux. En supposant encore ce séjour à l'égard des étites & des géodes, l'explication de leur origine, telle qu'on la donne communément, devient simple & naturelle : & on peut remarquer que les terreins où l'on a trouvé jusqu'ici le plus de ces productions, attestent l'un par son nom, & l'autre par sa situation, qu'ils ont anciennement été couverts d'eau : l'Auteur entend parler de cette contrée de l'Arabie, qu'une ancienne tradition fait regarder comme ayant autrefois servi de lit à la mer : les Arabes nomment encore aujourd'hui cette contrée, *Baharlabaama*, ce qui signifie en leur langue *le lac desséché* ou la *mer sans eau*; l'autre endroit où l'on découvre encore quantité de pierres d'aigle, est un terrein proche de Terrané, village situé sur le bord du Nil; il est probable que c'est ce fleuve qui ayant changé une partie de son lit, aura abandonné ces productions dans l'endroit où actuellement on les trouve (1). Enfin on connoit ces cailloux caverneux qui appartiennent à la classe des géodes, & dont les cellules sont remplies de crystallisations; l'origine de ces mêmes cailloux se rapporte fort bien au systême de l'Auteur : ils paroissent avoir été d'abord formés à la maniere des géodes en roulant dans les eaux, qui ensuite étant chargées de particules crystallines, auront pénétré avec elles les parois de leur voute : ces particules se seront après cela rapprochées & arrangées d'une maniere convenable; de-là les crystallisations que ces cailloux caverneux nous font remarquer dans leur intérieur.

L'Auteur dit ici quelque chose de ces pierres de poudingue, ainsi nommées d'après les Anglois, qui les appellent dans leur langue *Puddenstone* ou *Puddingstone* : elles ne sont, comme on sait, qu'un composé de cailloux ronds, liés & agglutinés en masse par un ciment ou un suc pierreux; & il paroît que ce n'est que dans les eaux qu'elles ont pu se former. Supposons que certains cailloux après avoir roulé quelque temps dans les eaux, se

---

successivement. Quelquefois ce noyau ne présente qu'un fragment de pierre irrégulier; quelquefois, & c'est ce qu'on voit le plus souvent, ce fragment paroit avoir déjà été usé & arrondi par les eaux avant que des particules pierreuses l'eussent recouvert par couches.

(1) On sait, & l'Auteur l'observera plus bas ainsi qu'il l'a déjà donné à entendre ailleurs, que les cailloux se forment, quoique en moindre quantité, dans les rivieres aussi-bien que dans la mer.

ſoient trouvés arrêtés dans quelque engorgement formé par les ſables & les terres, ou ſur quelques endroits un peu élevés : ces eaux continuant cependant à paſſer & repaſſer ſur ces cailloux qu'elles n'auront plus eu la force d'entraîner avec elles, auront dépoſé à chaque marée des particules pierreuſes & très-déliées : ce ſédiment s'étant introduit dans les interſtices que les cailloux arrêtés laiſſoient entre-eux, s'y ſera durci & pétrifié, & voilà notre pierre de poudingue formée exactement à la maniere des pierres coquillieres, dont l'origine ſemble de même ne pouvoir s'expliquer que par un ſéjour naturel des eaux. On a remarqué que le ciment qui entre dans la compoſition des pierres de poudingue, eſt tantôt d'une ſubſtance vitreſcible & tantôt d'une ſubſtance calcaire. Ceci eſt une ſuite de ce qui vient d'être dit. Les eaux auront naturellement charié, là des particules pierreuſes d'une eſpece, là d'une autre, & il en eſt réſulté ainſi une différence dans le ciment qui a uni nos cailloux.

L'Auteur ayant examiné l'origine de quelques cailloux, qui, bien que d'une eſpece particuliere, appartiennent cependant à la Théorie générale de ces foſſiles, il croit devoir prévenir qu'il y a certaines productions qu'une fauſſe apparence pourroit faire prendre pour de vrais cailloux, & que cependant l'on ne doit pas confondre avec eux. Par ces productions l'Auteur entend en premier lieu, certaines ſtalactites & ſtalagmites arrondies, qui ſans avoir roulé dans les eaux, peuvent ſe rencontrer dans des endroits où il ſembleroit par conſéquent qu'on dût trouver les reſtes de quelques grottes ou cavernes ou fentes perpendiculaires de rochers dans leſquelles elles doivent avoir été formées, & où cependant l'on ne trouve aucun veſtige de tout cela. Voici un fait à cet égard : il eſt rapporté par M. de Mairan dans les Mémoires de l'Académie de Paris, année 1721. Il dit d'avoir remarqué à Breuilpont, petit village ſur la riviere d'Eure, des pierres arrondies qu'il a reconnues pour de vraies ſtalactites, & cela, parceque pluſieurs avoient un pédicule par lequel elles auront été autrefois attachées à quelques grottes, de la maniere que nous l'obſervons tous les jours : & ſi les pierres dont il s'agit, ſe trouvent préſentement dans une campagne où il ne ſe voit aucun reſte de quelque ancienne grotte, c'eſt peut-être par l'effet de quelques tremblemens de terre conſidérables, ou de quelque autre accident local. Et il reſte en tout cas à obſerver, qu'une ſtalactite ou une ſtalagmite arrondie, eſt toujours aiſée à diſtinguer du vrai caillou caractériſé par cette

forme qui lui eſt propre, & que tout lithologiſte reconnoît facilement.

M. de Launay ſuppoſe un obſervateur qui, après avoir remarqué au bord de l'Océan, ces pierrailles arrondies, ces galets, comme on les nomme vulgairement, que les eaux jettent ſi ſouvent ſur les côtes, vient enſuite à examiner de près les cailloux ronds qui ſe rencontrent au milieu des terres; cet obſervateur, dit-il, ſera forcé à reconnoître une même cauſe productrice de la forme commune aux uns & aux autres; & voici ce qui doit déterminer cette idée.

Le Phyſicien qu'on ſuppoſe avoit d'abord obſervé pluſieurs éclats de pierres emportés par les eaux : les uns n'étoient qu'un peu écornés pour n'avoir encore roulé que fort peu : d'autres déjà arrondis, avoient ſouffert un frottement plus long : enfin des cailloux caractériſés par une figure plus déterminée, par un applatiſſement ſenſible & un dehors liſſe, lui offrent l'effet le moins équivoque d'une cauſe dont il ne doute plus.

S'il ſe trouve quelque temps après dans des endroits éloignés de la Mer & remplis de cailloux, il les examine : il ſe croit un moment ſur la grêve de l'Ocean où il avoit vu, pour ainſi dire, les galets ſe former ſous ſes yeux : certainement il ne peut s'empêcher de dire, voilà les mêmes fragmens de pierres plus ou moins arrondis, plus ou moins applatis & plus ou moins liſſes que le rivage de la Mer a offerts ſous mes pas : ils ne peuvent devoir leur état & leur configuration actuelle, qu'à une cauſe ſemblable à celle que j'ai vu opérer à l'égard des galets. L'identité des effets ſuppoſant l'identité de la cauſe, quel peut être la conſéquence qui va s'offrir à l'eſprit de notre obſervateur? Que l'endroit où il ſe trouve doit anciennement avoir été occupé par la Mer; que dans ſon ſein les cailloux qu'il a ſous les yeux ont été figurés, & qu'en s'élevant avec les terres, ils ſont enfin ſortis des eaux à meſure que des cauſes phyſiques ont mis à découvert & par degrés, une partie du baſſin de l'Océan, & l'ont ainſi convertie en terres habitables : la quantité de cailloux amoncelés ou diſpoſés par couches, que notre obſervateur rencontre, ne gêne pas ſon opinion, elle la confirme au contraire; car il ſait que les galets que roulent les eaux de la Mer, ſe trouvent ſouvent raſſemblés en ſi grande abondance par tas ou par couches, qu'ils comblent quelquefois les ports & les havres, y étant pouſſés par les courans.

De la même maniere, pourſuit l'Auteur, que nous avons vu

des cailloux se former dans la Mer, il s'en forme aussi, comme on sait, dans les rivieres : mais il s'en faut de beaucoup, ainsi que l'expérience le prouve, que cette quantité énorme renfermée quelquefois dans leur lit, y ait toute été formée au moyen de fragmens de pierres qui n'auroient roulé que dans ces mêmes rivieres. Cette quantité prodigieuse de cailloux n'a pu être formé que dans la Mer : c'est elle qui les a laissés par tas ou par couches dans des endroits où ensuite les rivieres & les fleuves en se creusant un lit, les ont découverts & entraînés avec eux. Quant à ces vallées qui existoient déjà avant la retraite des eaux de l'Océan, & qui maintenant servent quelquefois à une partie du lit de plusieurs fleuves, il est naturel qu'elles doivent plus que tout autre endroit, fourmiller de cailloux, la Mer les ayant laissés de préférence & en plus grande quantité là qu'ailleurs, comme on le conçoit assez facilement.

Les observations faites en plusieurs endroits de notre globe prouvent, dit l'Auteur, que les montagnes contiennent le moins de cailloux ronds à leur superficie, & même point du tout à leur sommet, s'il est fort élevé : pour ce qui est de l'intérieur, si ce sont des montagnes primitives, de même qu'elles ne renferment point de productions marines, ni rien qui prouve qu'elles doivent leur formation à l'action des eaux; de même elles ne renferment point de cailloux ronds, qui ont leur configuration particuliere pour avoir roulé long-temps dans un fluide. Mais pour les montagnes disposées par couches, de même qu'elle contiennent des productions qui prouvent que ces élévations ont été formées au milieu des eaux, dont les couches qui les composent désignent l'origine, de même aussi ces montagnes renferment dans leur sein des cailloux ronds, des pierrailles arrondies pour avoir roulé long-temps çà & là sur un sol qui faisoit partie du bassin de l'Océan, lequel s'est retiré à la longue pour laisser à découvert des parties du globe maintenant habitées.

Après avoir repassé les matieres que l'abondance du premier Journal avoit fait renvoyer à celui-ci, nous allons reprendre la suite des Séances, & mettre sous les yeux du public les objets que l'on y a traités, du moins ceux que nous croyons pouvoir l'intéresser; car on sent bien que les affaires qui regardent la direction intérieure, les sujets peu importans, & les projets qu'on n'a pu conduire encore à un certain point de maturité, ne peuvent trouver place ici.

SÉANCE

Du 18 Décembre. 1776.

M. Needham lut une partie de ses *Observations sur l'Histoire-Naturelle de la Fourmi.* L'Académie les a publiées dans ce Volume. Voyez p. 295.

SÉANCE

Du 8 Janvier 1777.

M. le Comte de Fraula fit lecture d'un Mémoire intitulé : *Remarques sur la savante préface du Vocabulaire Irlandois, imprimé à Paris en 1768.*

L'Auteur de cette préface avoit démontré la haute antiquité des colonies Irlandoises & particulierement des *Guidhelians*, en expliquant les noms géographiques qui renferment quelque racine de la langue de cette ancienne nation. M. le Comte de Fraula embrasse ce principe, & nous découvre ces mêmes racines dans les noms de plusieurs endroits situés dans nos Provinces. La conséquence qu'il en tire, est que ces colonies ont eu la même origine que nos ancêtres. Les uns & les autres doivent reconnoître dans les Scythes leurs peres communs.

L'Auteur de la préface avoit dit que les Bretons descendoient originairement des Belges, & les *Welches* que nous appellons *Gallois*, des Bretons. M. le C. de F. saisit encore ce double aveu, qui d'ailleurs est conforme aux monumens historiques. Il fait voir ensuite que *Belge* & *Welche* ne sont qu'un même nom prononcé différemment. En effet, ni les Grecs, ni les Romains ne connoissoient le *W*; ainsi ces deux peuples, lorsqu'ils entendoient prononcer cette lettre, en attrapoient le son comme ils pouvoient, & le rendoient à leur tour par la consonne qui leur sembloit la plus approchante. Nos peres même en recevant les alphabets étrangers, ont pu se servir du *B* au lieu du *W* qui ne s'y trouvoit point. Il reste encore des vestiges d'un pareil changement dans le nom *Wallon*, qui est la même chose que *Gaulois*, ou *Welche* que les Flamands prononcent *Waelsch*; & il faut avouer que leur langue présente plusieurs changemens semblables, comme *Wespe* pour dire guêpe, *Willem* pour Guillaume, *Werre* (vieux mot) pour guerre, &c.

Pour éviter les redites, nous observerons ici que M. le Comte de Fraula a lû en différentes Séances une suite de recherches étymologiques dont le résultat peut mêner à la connoissance de notre langue primitive, & établir bien des rapports entre celle-là & plusieurs autres langues qui passent pour être anciennes. Ces recherches s'étendent sur l'origine des Villes & sur le mot *Stad* (Ville), nom collectif en Flamand; sur le nom de *Cair* usité par les Orientaux dans la même acception; sur le mot *Ville* en François, *Urbs* & *Oppidum* en Latin, & *Polis* en Grecs; sur le nom de *Thebes* sur celui de *Pur* ou *Bur* qui signifie *Ville* chez les Indiens, & sur quelques autres qui ont eu la même signification chez les Thraces, les Anglo-Saxons, les Mœso-Goths, les Irlandois, les Hongrois, & les Chinois; sur le nom d'*Athenes* & sur *Miasto* & *Mieszczanie* Ville en Polonois; sur le nom de *Medine* qui veut dire *Ville* chez les Arabes; sur celui de *Dar* usité par les Asiatiques dans le même sens; enfin sur *Ham* ou *Hem*, ancien nom collectif de notre langue pour dire *Ville*; sur celui d'*Hien* qui a cette signification chez les Chinois, & sur celui d'*Hotun* qui est propre aux Tartares Mongols. L'Auteur a refondu ensuite ces différens Mémoires, & les recherches qu'ils contenoient, ont formé le recueil qui se trouve au troisieme Volume, page 271.

Le but de l'Auteur dans les différens Mémoires particuliers a été de prouver dans un grand détail les conséquences qu'il tire dans le Mémoire général, & dans les tables qui l'accompagnent.

SÉANCE

Du 22 Janvier 1777.

M. Godart avoit envoyé à l'Académie une *Dissertation sur l'usage des noix de galles en médecine.* Mais comme le fond de cette Dissertation a déja paru ailleurs, on se contente ici d'une simple annonce.

M. de Marci lut des *Observations sur les Belemnites.* Il en possédoit quelques-unes, tirées des minieres de la Province de Namur. Pour les comparer avec les descriptions de différens Auteurs, M. de Marci a scié en long plusieurs de ces Fossiles. Il y a remarqué 1°. que la cavité intérieure n'étoit pas remplie de petites calottes emboitées les unes dans les autres à peu près

comme les verres des montres de poche, mais plutôt qu'elle présentoit de petits cones semblables à celui de la base ; qu'ils étoient empilés les uns dans les autres, remplissant la cavité du tuyau cylindrique, & paroissant munis d'un syphon à leur centre. 2°. Que la Belemnite entiere étoit terminée en haut par un petit bouton; ce qui confirme l'observation de Linnæus & de M. de Bourguet. 3°. Les Belemnites de M. de Marci portoient très-distinctement des empreintes de plantes marines; quelques-unes même étoient chargées de vers marins pareils à ceux qu'on rencontre sur les écrevisses de mer. De toutes ces observations l'Auteur conclut que les Belemnites ne sont point des dents de crocodile, qu'elles n'appartiennent point au regne minéral, & que le sentiment de ceux qui les rangent parmi les productions marines, paroît seul véritable.

M. Needham lut ensuite un *Mémoire sur un Phénomene d'Optique*. Il fit l'expérience devant l'assemblée, il en donna l'explication ; mais comme il se propose de changer considérablement son Mémoire, on ne peut entrer ici dans un détail, & on le réservera pour quelque autre occasion.

SÉANCE

Du 5 Février 1777.

M. Des Roches lut une *Dissertation sur l'Histoire Diplomatique du Brabant de Pierre van der Heyde, connu sous le nom de Petrus à Thymo, & sur une chronique en rimes Flamandes qui lui est faussement attribuée, avec quelques remarques sur celle de Clericus.* NB. L'Auteur a retiré sa Dissertation, dans le dessein d'augmenter la premiere partie, qu'il n'avoit pu rendre aussi intéressante qu'il l'eût désiré, faute d'avoir eu sous les yeux le Manuscrit de P. à Thymo, assez long-temps pour en donner une notice exacte. Depuis ce temps, l'occasion a favorisé les vues de l'Auteur, & il ne tardera guere à mettre son ouvrage dans un état qui le rende digne de l'attention du public. En attendant, comme la seconde & la troisieme partie détruisent entiérement les fausses notions qui ont induit en erreur tous nos écrivains, on a cru qu'il seroit utile de faire connoître d'avance une partie des observations de M. Des Roches.

L'Auteur du Livre intitulé : *die excellente chronique van Brabant*

bant (1) a dit, & presque tous nos Bibliographes ont répété après lui, que la Chronique Manuscrite qui se trouve souvent à la suite de Clericus étoit la traduction de l'ouvrage de P. à Thymo (2). M. Des Roches qui possede l'original de cette Chronique, croit avoir réfuté invinciblement cette erreur. Voici quelques-unes de ses reflexions. P. à Thymo mourut en 1473, âgé de 80 ans; cette date est avouée de tout le monde. Le Poëte Flamand acheva la premiere partie de son ouvrage en 1402. Le passage cité en marge constate la certitude de cette autre date (3). Thymo avoit alors neuf ans accomplis.

Cette preuve paroît sans replique; mais sans les secours de ces dates, l'inspection de la chronique rimée suffit seule pour décider la question. Que le Lecteur le plus difficile lise le prologue dont on rapporte une partie en marge, & qu'il juge s'il est possible de conserver le moindre doute (4). Le Poëte

---

(1) Page 1 du Prologue.

(2) Elle commence par ces mots :

Des vaders almachticheit
Des soens ewighe wysheit. &.

(3) *Dit was volscreven en voldicht*
Int wout van Sonyen, doe ic u cont,
Op Sente Barbelen avont
Als men screef noch min noch mee
Dusent vier hondert ende twee
Des nachts omtrent der tiender uren.
L. 6. Cap. ult.

(4) *Ic bidde hem die my des bad*
Voert te dichten dese historie
Dat hy aensie die clyn memorie
Myns armen stompers grof en ruyt.
Die corrigere, set in, doe wt,
Alsoe hem dat sal genoeghen
Ende helpt altoes ten besten voeghen;
Die Waerheit volghen, die loeghen vlien.
. . . .
. . . .
Soe biddic gode dat hy wil hoeden
. . . .
En metten ewighe licht verlichten
Die dese Gesten holpen dichten
Ende soe wyslick gheparseelt
In vyf boecken hebben ghedeelt
. . . .
. . . .
Dus hebben sy die Croniken
Volbracht alsoe notabeliken
Al toten derden Hertoge Jan
. . . .
. . . .
Ende want nae deser heren doot
In Brabant syn bleven heren groot
Ende Princen van hogher macht
By den welken dat volbracht
Syn soe vele notabile saken
Dat wel beteemt daer af te maeken
Een boeck om te continueren
Die Croniken der Brabantse Heren

avoit lu les cinq Livres des Gestes des Ducs de Brabant qui finissent en 1350. Il donne de grands éloges à l'Auteur & prie l'Etre Suprême de l'en recompenser. Un homme éclairé engage le Poëte à continuer cette Histoire. Il s'excuse d'abord sur son peu de talent; il s'y résoud à la fin ; mais à la charge que son ami le redressera quand il s'égare. Il proteste de ne vouloir prendre d'autre guide que la vérité. Il se fonde sur les secours des personnes instruites & qui ont eu part aux affaires. Il n'a d'autre dessein que de continuer les cinq Livres d'Histoire qu'il avoit lus, & d'ecrire les Gestes des Princes qui succéderent au Duc Jean III du nom, c'est-à-dire, l'Histoire de son temps. Il conjure ceux qui viendront après lui, de continuer de même son ouvrage. Est-ce là le style d'un simple traducteur?

Bien plus, il entre en matiere & fait une récapitulation de l'Histoire du Duc Jean, traitée trop succinctement par le premier Auteur. Il veut que le premier Livre de la continuation soit réputé le sixieme de la Chronique, & le second, le septieme ou le dernier. Les grands événemens qui signalerent le regne de Vencelin & de Jeanne, d'Antoine, de Jean IV & de son frere Philippe, sont rapportés ensuite dans toute leur étendue. Il termine enfin son Histoire à la onzieme année de Philippe le bon, c'est-à-dire 1441. Quel rapport trouve-t-on en tout ceci avec le recueil d'à Thymo qui ne décrit point ces événemens, qui nous donne des actes la plûpart inconnus au Poëte, mais qui en revanche semble avoir ignoré les importantes négociations & le secret du cabinet si bien développé dans la Chronique rimée. M. Des Roches ose assurer hardiment, & sans crainte d'en être démenti par ceux qui confronteront les deux ouvrages, qu'on ne vit jamais des desseins moins calqués l'un sur l'autre, des routes plus contraires, des matériaux moins ressemblans; en un mot deux Livres qui annoncent des différences plus marquées.

. . . .
. . . .
Op dat verdonckert niet en blive
Die hoghe werken sal ik voert scrive
Nae myn arm macht dats waer bediet
Wes den heren is gesciet
Die na hertoghe Janne syn bleven
Haer ghescienisse ende haer leven
Haer hanteringhe, haer regiment
Daer macht aen cleest of groot bewent
Soe verre als ick my conde bevroeden
By wisen meesteren en by vroeden,
&c.

M. Des Roches expose ensuite plusieurs passages du Poëte, pour faire voir que sa Chronique n'est pas moins intéressante en son genre que l'ouvrage de P. à Thymo. C'est, dit-il, un homme éclairé qui avoit sous les yeux les Lettres des Princes & des Ministres, & qui rapporte les raisons alléguées dans les assemblées des Etats & dans les Cours des Souverains. Par exemple, à la minorité de Jean IV, quand le Duc de Bourgogne demanda comme le plus proche parent la tutelle du jeune Prince, que les Etats de Brabant ne se sentoient du tout point disposés à lui commettre, il détaille parfaitement bien les prétentions de l'un & les réponses des autres; il n'oublie pas l'argent des Etats, au moyen duquel le Duc se désista, ni la maniere dont cet argent lui fut compté. De même dans ces négociations longues & importantes avec l'Empereur Sigismond qui eurent pour objet les prétentions de ce Prince sur le Duché de Luxembourg, la satisfaction de la maniere dont on avoit renvoyé Madame Elisabeth, & la succession du Brabant même qu'il prétendoit être dévolu à l'Empire, notre Poëte nous apprend jusqu'aux discours des Ambassadeurs & jusqu'aux propres termes dans lesquels l'Empereur y répondit. On voit d'un bout à l'autre de cette Chronique, que l'Auteur a bien tenu la promesse qu'il fit dans son Prologue, de consulter les sages & les personnes les plus instruites des affaires (1). Ces *Wisen Meesteren* & ces *Vroeden* auxquels il s'adressa, sont peut-être le Prieur des Chartreux de *Seelhem* & Edmond Dinter, qui jouerent un si grand rôle dans toutes ces négociations, le dernier sur-tout, ayant porté plusieurs fois la parole dans ces Ambassades. Ce qui peut confirmer cette idée, c'est que les instrumens authentiques mis en rimes par le Poëte, sont exactement les mêmes que Dinter a conservés dans sa Chronique. Mais ce célebre Secrétaire, cet habile homme d'Etat n'est pas le seul qu'il ait consulté; car on ne trouve point dans l'ouvrage de Dinter tous les événemens & tous les détails exposés dans la Chronique Flamande. Quoiqu'il en soit, on a eu grand tort de confondre cette Chronique avec le Recueil de Pierre à Thymo; & puisqu'on ignore le nom du Poëte, il faudra l'appeller désormais *le continuateur de Clericus.*

---

(1) *So verre als ick my conde bevroeden*
By wisen Meesteren en by vroeden.

L'Histoire de ce Clericus, appellé *Nicolas le Clerc*, par les uns, & *Jean le Clerc* par les autres, fait l'objet de la derniere partie des observations de M. Des Roches. On y voit évidemment que nos Auteurs ont peu connu cet ouvrage, qu'ils en ont donné des idées fausses, qu'ils ont fait à l'Auteur des reproches bien injustes; & la source de toutes ces méprises, c'est qu'ils l'ont confondu avec des rhapsodies historiques qui méritent peut-être les qualifications odieuses dont on a flétri Clericus. Par exemple, on l'accuse d'aimer les fictions, on le traite d'Auteur fabuleux; c'est cependant le premier de nos Historiens qui se soit élevé avec force contre les fabuleux Romans de nos premiers Princes. On lui reproche d'avoir cherché l'origine du Brabant dans l'Arche de Noë; ce qu'il y a de vrai, c'est qu'il commence son Histoire à Pepin de Landen fils de Carloman, & que dans tout l'ouvrage il n'est pas dit un mot de Noë ni de l'Arche. M. Des Roches releve bien d'autres méprises; mais comme cet extrait est assez long, & que la dissertation entiere augmentée considérablement, doit subir bientôt l'examen des Commissaires, & paroîtra probablement dans le quatrieme Volume, on s'épargnera ici un plus long détail.

SÉANCE

Du 19 Février 1777.

On lut un *Mémoire* de Dom Berthod *sur quelques MSS. de la Bibliotheque publique de l'Abbaye de S. Vincent de Besançon.*

Il s'agit d'une collection précieuse de plus de 80 volumes in-folio, connus des gens de lettres sous le titre de Manuscrits de Granvelle. Ils renferment ce qui s'est passé de plus intéressant dans le seizieme siecle sous les regnes de Charles-Quint & de Philippe II, durant le ministere de Nicolas Perrenot & d'Antoine son fils, connu sous le nom de Cardinal de Granvelle. Il y a quelque interruption & quelques vuides dans cette suite de matériaux historiques; mais du moins ce qui a échappé aux malheurs des temps est curieux. On y trouve une très-grande quantité de lettres originales des Empereurs Charles-Quint, Ferdinand, Maximilien II, de Philippe II, de Marie Reine de Hongrie, d'Eléonore Reine de France, de Marie Stuart, des deux

Marguerites d'Autriche : plusieurs de ces lettres sont de leur main. On y voit souvent les raisons secretes qui faisoient agir les Princes, leurs peines, leurs passions & pour ainsi dire les replis les plus cachés de leur cœur. Il n'est pas jusqu'aux nouvelles de la Cour qui n'instruisent & qui n'intéressent. On y apprend les critiques, les cabales, les mécontentemens, les prétentions de ceux qui approchoient des Souverains. On y découvre quelquefois les causes & l'origine des plus grands événemens.

Quant à l'ordre observé dans cette immense collection, Dom Berthod distingue d'abord 35 Volumes sous le titre de *Mémoires de Granvelle.* Ils renferment les affaires des Ducs de Bourgogne Jean sans peur, Philippe le bon, Charles le hardi, celles de ses successeurs jusqu'à la mort de Granvelle. La partie la plus considérable regarde les troubles des Pays-Bas. Un grand nombre de Lettres & de Mémoires est distingué par ce mot *uratur.* C'est le mot que le Cardinal écrivoit sur les papiers qu'il vouloit brûler ; & l'on a remarqué que ceux-là ne sont pas les moins intéressans.

Suivent huit Volumes de Lettres adressées au Cardinal de Granvelle, par Morillon Prévot d'Aire, puis Evêque de Tournai : elles sont toutes relatives aux troubles des Pays-Bas.

Viennent ensuite les Ambassades de S. Maurice en France, 1 Volume ; de Renard en Angleterre, 5 Vol. ; de Chantonnay à Vienne, 9 Vol. ; les Lettres de Champagney, 8 Vol. ; celles de Hopperus, 7 Vol. Ces dernieres sont toutes adressées à Philippe II ; & les apostilles de ce Prince y ajoutent un nouveau degré d'intérêt.

Un autre Recueil porte l'inscription suivante qui lui sert de titre : *ce Volume contient la plûpart des pieces d'Etat du siecle de l'Empereur Charles V, dont aucunes sont retouchées de sa main & de celle du Chancelier Nicolas Perrenot de Granvelle.* On y trouve un discours apologétique de ce Prince. Lui-même a pris la peine de le corriger & d'en adoucir les expressions quand elles étoient trop vives & trop hardies. L'écriture de Charles-Quint, facile à reconnoître, est mise en marge. La plus grande partie des pieces qui composent cet intéressant Volume, n'a jamais été rendue publique par l'impression.

Le Journal des Voyages de Charles-Quint & de Philippe II,

par Van de Neſſe; les Lettres du Cardinal à M. de Belfontaines, en 3 Vol.; & enfin 4 Vol. de Traités de Paix terminent cette riche collection, dont la Ville de Beſançon eſt redevable à M. l'Abbé Boiſot fondateur de la ſeule Bibliotheque publique qui ſoit dans la Province.

SÉANCES.

Du 5 & du 21 Mars 1777.

Dans ces deux Séances on n'a point fait de lectures, & il ne s'y eſt paſſé rien dont on doive rendre compte au Public.

SÉANCE

Du 9 Avril 1777.

M. l'Abbé de Marci avoit obſervé une lumiere zodiacale qui parut à Louvain le 26 Février de cette année à ſept heures & demie du ſoir. La pointe étoit à l'Orient d'été. Cette lumiere ſuivoit exactement le zodiaque en divergent. Elle couvroit Jupiter, Orion, les Pleïades & Venus par ſa baſe. Elle parut quitter cette derniere en ſe détournant vers le midi, où elle ſe diſſipa environ à 30°. au-deſſus de l'Horiſon Occidental, près de deux heures après ſon apparition. L'air étoit ſerein, doux & calme, ſans aucun nuage. Cette lumiere étoit-très-blanche, bien plus forte que celle de la voie lactée : ſans offuſquer les aſtres, elle en terniſſoit l'éclat.

M. l'Abbé de Witry lut un *Mémoire ſur les pétrifications des environs de Tournai, relativement à leur utilité pour l'Hiſtoire-Naturelle & quelques-uns de leurs uſages pour la vie civile.* On annoncera en ſon lieu un autre Mémoire du même Auteur à peu près ſur le même ſujet. M. l'Abbé de Witry a trouvé bon de les refondre ou plutôt de les réunir ſous un titre commun; & c'eſt ſous cette derniere forme que l'Académie les a publiés. *Voyez Vol. III. page 15.*

SÉANCE

Du 23 Avril 1777.

Mémoire de M. l'Abbé Mann *ſur le changement ſucceſſif de la température & du terroir des climats, avec des Recherches ſur les cauſes de ce changement.* NB. On reviendra à cette production dans un autre Volume.

Mémoire de Dom Berthod, contenant *le Voyage de Claude Belin à Bruxelles, tiré des vol. 25 & 26 des MSS. de Granvelle.*

Le Duc d'Albe avoit commencé ſon fameux Gouvernement par un coup bien hardi, pour ne rien dire de plus. Il venoit de faire arrêter les Comtes d'Egmont & de Hornes. Tous les Pays-Bas & même les Etats voiſins tournoient des yeux attentifs vers cette étrange ſcene. Dans ces circonſtances Claude Belin Avocat Fiſcal du Baillage d'Amont au Comté de Bourgogne, fut appellé à Bruxelles pour faire les fonctions de cette charge dans le procès-criminel intenté aux deux Seigneurs.

Toute la ſubſtance de ce Mémoire eſt extraite des Lettres écrites à cette occaſion au Cardinal de Granvelle. On y voit les défauts de la procédure; les intrigues des Eſpagnols pour dominer ſeuls au Conſeil d'Etat & en chaſſer les Seigneurs Flamands; l'inſupportable arrogance des Conſeillers Vargas & Del-Rio qui regloient toutes les déciſions, parce que leurs avis étoient conformes à l'humeur du maître. On rapportera ici un trait de cette arrogance dont ſe plaint l'Avocat. Juſtement choqué de la marche irréguliere des procédures, il témoigna qu'il ne pouvoit les approuver. Il eût deſiré que les demandes faites aux Seigneurs priſonniers euſſent été plus ſimples, qu'on ſe fût attaché à quelques faits eſſentiels, ſans en entaſſer une multitude plus capable de déconcerter des innocens que de faire connoître les coupables. Belin oſa propoſer la coutume de Bourgogne qui lui paroiſſoit plus ſage. Les Docteurs Eſpagnols s'offenſerent de cette liberté. Belin dont la conſcience n'étoit point tranquille, inſinua adroitement que l'on communiquât au Conſeil aſſemblé les demandes qu'on vouloit faire aux priſonniers, & que l'on y vît leurs réponſes. Vargas indigné de cette hardieſſe & de ce qu'on oſoit lui donner des avis, repondit en colere : *Ego habeo plus experientiæ quam totum Conſilium.*

Dom Berthod rapporte un fait qui trouvera bien des incrédules, ou dans lequel, pour mieux dire, on soupçonnera une bien odieuse dissimulation de la part du terrible Gouverneur. *Quelque dur*, dit-il, que fût le caractere *du Duc d'Albe, croiroit-on qu'il frémit & qu'il tomba malade en recevant l'ordre de faire monter sur l'échaffaud les Comtes d'Egmont & de Horne. Mais, ajoute-t-il, Philippe II aimoit à répandre le sang; & un Conseil formé par ce Prince ne devoit donner que des sentences de proscription & des arrêts de mort.*

Dans la plupart de ces Lettres, Belin se plaint amerement des mépris que lui faisoit essuyer les Conseillers Espagnols qui l'accabloient des mortifications les plus humiliantes. Les réponses du Cardinal ne tendent qu'à l'exhorter à la patience. La derniere sur-tout contient des leçons excellentes pour ceux qui veulent parvenir, à quelque prix que ce soit. Comme elle fait mieux connoître le génie & la maniere de penser du Cardinal, que tout ce qu'on a publié à son sujet, on a cru devoir l'insérer ici. Elle est datée de Rome du 23 Décembre 1567, & conçue en ces termes.

M. l'Avocat, J'ay reçu vos Lettres du jour S. André que la bouguette qu'arriva hier ha apporté, & sur ma foi elles m'ont mis en une très-grande peine, voyant par icelles ce que passe, & que vous ayés à commencé vous chocquer contre ceux qui sont là entremis aux affaires, & mesme Espagnols agréables au Duc, soit qu'ils le méritent ou non, dont à mon advis vous ne deviés vous faire juge. Le conseil que vous donne M. le Prévot d'Aire & le Maistre des Comptes Viron, qu'entendent mieulx la cour & y sont plus vieulx & mesme par delà, est trop plus prudent que celluy que vous avez prins du Secrétaire Aquilon, & il me semble que vous avés jà obliez ce qu'il n'y a longuement vous m'escripviés que vous demeureroit en mémoire, que vous m'ouyssiés dire à Besançon en ma sale : qu'il ne faut pas ressentir toutes choses; par exp. les injures & pilules, l'on doit les avaler sans mascher pour non sentir l'amer, & mesme en court.

J'ai souvent oui louer à l'Empereur & à la fue Royne tous deux glorieuse mémoire, le feu Prince d'Orange René, de ce qu'en toutes charges que l'on le vouloit employer, ou grandes ou des moindres, il

il s'y mettoit sans replique, qu'est chose fort agréable aux Princes; & certes c'est à mon advis le plus sheur chemin en court, & tant plus pour ceux qui ne sont Princes.

Le deseing que j'ay heu pour procurer que fussiés appellé par delà aux Pays-Bas, estoit pource que vous y pouviés donner quelque lumiere de ce que peut concerner notre pays, espérant que comme je vous ay tant recommandé, vous le feriés sans passion, que par ce moyen vous seriés cogneu, & tiendriés le lieu de Grand-Jean, & dois là vous conduire à ce que vous désiriés ou à chose meilleure. Si par estre trop sensitif & non vous accommoder doulcement aux humeurs & non vouloir souffrir, vous vous faites odieux & vous reculés vous même, je dirai avec le prophete : *Quod in me fuit hoc præstiti tibi.* Il faut que vous aidiés vous-mesme, & tant plus ayant le sçavoir & les bonnes qualités à ce requises. A quoi sert-il de parler de quatre testes en un chaperon ? Si vous pensés que les Espagnols n'auront plus de credit vers le Duc, que vous, vous vous forcomptés, quoique puisse dire la loy que vous allegués que j'ay vue. A quoi sert-il ? L'on ne vous veut pas là pour enquérir d'eulx, ny pour leur faire poincte; c'est chose estrange des humeurs passionnez de Bourgogne. Que dira-t-on, synon que ceulx de notre pays ne vaillent rien, ou qu'ils sont incompatibles ? Vous dites que vous demanderez congé; soyez certain que si vous le demandez l'on le vous donnera, & tant plus si l'on voit vos prétensions & ressentimens, & tant plus pour estre sçavant, car vous sçavés que l'envie accompagne toujours la vertu; mais c'est le sens de la sçavoir bien comporter comme il convient & de faire doulcement ses affaires; & si l'on vous donne par ce boult congé, tenés certain que vous vous serrés la porte de tout pour votre advancement & des vostres, au lieu que je pensois là vous avoir ouvert.

Pour Dieu employés vous en ce qu'ils vouldront & comme ils vouldront; ils ne vous donneront si bas lieu qu'il ne soit meilleur que celuy que vous teniés en Bourgogne, & s'ils vous veulent entre les Fiscaulx, servés au goust du Duc.

Qui veult parvenir il faut qu'il souffre, & tant plus du comman-

cement; & ne fault estre tant pusillanime & craintif. Si vous fussiés été en mon lieu, quant deux ans en Flandres l'on me disoit tous les jours que l'on me donneroit des coups de poignards, vous fussiés mort de paeur; & fault bien qu'encore ici je sois sur ma garde. Qui se veult advancer ne doibt tant craindre sa peault, & m'esbahi que vous vous fondés sur les escripts que l'on fera en Allemaigne contre les procedures. Voyez les escripts que l'on a faicts en Flandres contre moy, & ceulx que l'on a faicts en Allemaigne pour la prison du Lantgraff, pour le Marquis Albert, pour Crombach. J'ay avalé cela doulx comme laict : le papier se laisse écrire, & ce ne sont coups de poignards. Je tiens à heur & honneur que Meschans parlent mal de moy : je ne vouldrois qu'ils en disent bien, car l'on pourroit penser que je les ressemblasse. Je crois qu'il fault que vous fassiés ainsi, & que sans crainte ni passion vous serviés en ce que serés entremis fidelement à Dieu, à sa Majesté & à M. le Duc qu'il luy a plu vous donner au lieu de Madame pour Gouverneur Général, tant sur le pays d'embas que pour le Comté de Bourgoigne; & pour Dieu ne vous meslés pour ce commencement de contreroler leurs actions. Vous estes pour ce faire là trop nouveaulx venu, & s'ils en entendent le moindre vent du monde, vous serés d'eulx abhorré & ne vous laisseront prendre racine, & à la loy du monde qui court, l'on dira qu'ils n'ont pas tort. Laissez en ce la charge de Censeur à ceulx du pays qui y sont plus fondés & qui dois longtemps y ont charge, & asseurez vous que s'il se fait chose par ces nouveaulx venus qui ne convienne, ils sçauront bien parler, sans que vous vous en mesliés; peut estre temporiseront-ils pendant qu'il y a force, mais après ils diront.

Quant à vous, entendés en ce que l'on vous commandera, & procurés de gaigner amis par doulceur, bonne & gratieuse conversation & modestie qu'est ce que vous convient. Vous dictes qu'il ne doibt estre Fiscal, l'amy de qui est ennemy des processez, & avés dict qu'ils m'estoient ennemys mortels. Vous m'avez sur ma foy faict en ce merveilleusement grand desplaisir & de m'entremesler en cette sorte en vos affaires; je ne vous ay là donné nulle charge des

miens, ny recommandé que pour moy vous y fissiés quelque chose. J'ay toujours faict & fais profession de non vouloir tenir personne pour ennemy, quelque mal qu'ils m'ayent voulu, sans leur en avoir donné cause, & vous m'y avés enveloppé en ceste sorte, vous ayant si souvent protesté que j'abhore les partialités, & par ce que vous en dictes, l'on dira que vous m'y voulés envelopper. Je ne vous ay jamais escript que vous vous montrissiés dépendant de moy, & ne convient nullement là, & moings deviés vous suivre ces termes si vous les tenés pour mes ennemys. Je vous prie autant affectueusement que je puis, non plus m'entremesler en tels termes, vous me ferez trop plus grand plaisir de non faire jamais mention de moy ny en mal ny en bien, comme si vous ne m'eussiés jamais veu; & allant par ce chemin que vous prenés sur ma foy vous vous affoulerés & me ferés dommaige; & si vous ne changés de pied fust été beaucoup mieulx n'estre jamais sorti de Bourgogne, car si vous y retournés vous licentiant, sans aultre charge, vous serez deshonnoré & vos envieulx s'en riront, & ce ne sera comme je proteste à ma faute, mais pour avoir oblié ce que si souvent vous m'avez ouy dire & crier, qu'il ne fault estre partial, ny picquer, mais souffrir qui veult parvenir.

Vous me voulés à la fin de vos Lettres donner un esguillon, disant qu'ils me serreront la porte. Sur ma foy si vous allés par ce chemin, je ne vous respondray plus, vous n'avez la charge de solliciter que je sois entremis, ny ne sçavés à quoy je prétends, & vous prie autant affectueusement que je puis, non vous mettre en soin de ce qui me touche par de là, car vous ne sçavés ce que je prétends comme j'ay dict, que n'est rien moings que d'y avoir charge. Je sçais ce qui y passe & vois de plus loing. Je me contente de m'entendre bien avec mon maistre, & ne suis non plus Flamang que Italien, je suis de par-tout; & ma fin est de procurer de faire mes affaires & de m'employer en ceulx du maistre & du publicque en ce que l'on voudra & non plus, & de me reposer qui me le vouldra permettre, que je desirerois trop plus. Je vous prie mettez-vous en hors de loing & m'en laissez faire, & quant à ce poinct faictes

compte que je ne ſuis au monde, ſans me penſer ſtimuler, car il y a longtemps que j'ay aprins que cela vault, & ſi vous n'obliés ces paſſions, ſur ma foy vous vous afoulerés & ferés de la honte.

Je vous prie bien prendre ce que je vous en dis, puiſque vous ſçavés de quelle affection il procede, & meſme du deſir de votre bien & advancement & pour éviter mon dommaige; & ſuyvant ce que je dis, je vous ayderay où je pourray; mais ſi vous faictes ſemblant de dépendre de moy ou que je vous ayde, vous m'en oſterés le moyen; & me recommandant très-affectueuſement à votre bonne ſouvenance, je prie le Créateur qu'il vous doine vos deſirs.

SÉANCE

Du 7 Mai 1777.

Mémoire ſur la nature de la loi univerſelle obſervée par les forces expanſives & réſiſtantes dans leur développement dans tous les corps où elles ſe trouvent combinées enſemble.

Tel eſt le titre d'une nouvelle production de M. l'Abbé Mann, dont l'examen a été renvoyé à un autre temps.

SÉANCE

Du 16 Septembre 1777.

La Séance de ce mois, la premiere après les vacances, eſt deſtinée à l'examen des Mémoires préſentés au concours, à combiner les différens rapports qu'en ont fait les Commiſſaires; en un mot à préparer la diſtribution des prix qui doit avoir lieu au mois ſuivant. C'eſt donc dans la Séance du mois d'Octobre qu'il faut voir le réſultat de ce qui a été diſcuté dans celle-ci.

SÉANCE

Du 13 & 14 Octobre 1777.

Deux queſtions hiſtoriques avoient été propoſées: la premiere, *ſur les droits & prérogatives du Duc de Lothier ou de la Baſſe-Lorraine du temps de Godefroi le barbu*, *ſur les poſ-*

ſeſſions allodiales de ce Prince, & ſur celles qu'il acquit en vertu de ſon inveſtiture : la ſeconde, *ſur l'état des Manufactures & du Commerce aux Pays-Bas pendant le 13^e. & le 14^e. ſiecle.*

Le prix de la premiere queſtion ne fut point diſtribué. Un Mémoire Flamand ayant pour deviſe *Digna nunc temporum felicitate, ubi ſentire quæ velis & quæ ſentias dicere licet*, parut mériter l'attention de l'Académie qui le fit annoncer dans les papiers publics en termes honorables. Elle en eût couronné l'Auteur s'il avoit eu ſoin d'étayer de preuves authentiques les faits qu'il avançoit & les vérités qu'il faiſoit entrevoir ; s'il avoit traité l'article des poſſeſſions allodiales conformément aux vues de l'Académie. Il fut donc résolu de propoſer la même queſtion pour l'année 1779, en doublant le prix. Le Programme publié à cette occaſion invitoit les Auteurs à traiter à fond ce ſujet important. L'Académie deſiroit que les prérogatives & les droits dont il s'agiſſoit, fuſſent mieux prouvés, que l'on diſtinguât celles qu'avoit Godefroi en qualité de Comte de Louvain, de Bruxelles, &c. d'avec celles qu'il eut comme Duc de Lothier; que l'on entrât dans un grand détail ſur les poſſeſſions allodiales de ce Prince, en faiſant voir qu'elles étoient telles; que les Auteurs euſſent ſoin de puiſer dans de bonnes ſources & de ne ſe fonder que ſur des preuves que la ſaine critique pût avouer.

Le prix de la ſeconde queſtion fut décerné à M. Verhoeven. L'Académie en faiſant imprimer le Mémoire écrit en Flamand chargea le Secrétaire de l'accompagner d'un extrait en François, & de faire uſage des notes qu'il avoit communiquées dans ſon rapport. M. Pluvier qui avoit remporté la palme l'année précédente, eut l'*acceſſit*.

Pour la claſſe de Phyſique il y avoit pareillement deux queſtions. Le prix de la premiere, dont le ſujet rouloit ſur l'emploi des bœufs tant pour l'agriculture que pour le tranſport, fut adjugé au Pere Norton. M. Foullé déja couronné en 1776, remporta le prix de la ſeconde. Il s'agiſſoit d'indiquer les meilleurs moyens de cultiver les terres trop humides & marécageuſes de nos Provinces, principalement celles de la Flandre. On accorda l'*acceſſit* au Pere Norton ainſi qu'à l'Auteur anonyme d'un Mémoire portant pour toute deviſe ces lettres initiales Q. A. R. V. J.

Les prix ainſi diſtribués, on procéda à l'élection d'un nou-

veau Membre regnicole. Les ſuffrages ſe réunirent en faveur de M. le Commandeur de Nieuport. En poſtulant la place d'Académicien il avoit préſenté deux Mémoires, le premier, *ſur les courbes que décrit un corps qui s'approche ou s'éloigne, en raiſon donnée, d'un point qui parcourt une ligne droite;* le ſecond, *ſur la maniere de trouver le facteur qui rendra une équation différentielle complette; lorſque ce facteur doit être le produit de deux fonctions qui chacune ne contiennent qu'une variable.* Ils ſe trouvent dans le II vol. page 153 & 23.

Depuis longtemps l'Académie déſiroit d'avoir une Imprimerie à elle appartenante, afin de n'être point génée dans ſes opérations, & ne dépendre de perſonne ſoit pour la nature des ouvrages qu'elle voudroit publier, ſoit pour le nombre d'exemplaires, ſoit enfin pour la fixation des prix & bien d'autres particularités. M. le Préſident & quelques Membres avoient fait goûter ce projet à S. A. le Miniſtre Plénipotentiaire, & ce Prince s'étoit fait un plaiſir de porter les vœux de l'Académie au pied du trône. La réponſe du Prince de Starhemberg fut lue dans cette Séance. Elle portoit que S. M. avoit agréé l'établiſſement; que pour ſubvenir aux fraix conſidérables qu'il exigeoit, elle y avoit attaché l'Octroi excluſif d'imprimer les livres claſſiques & élémentaires que la Commiſſion Royale des Etudes devoit faire publier à l'uſage des Colleges des Pays-Bas; à condition cependant que pour les ſommes qu'on pourroit être dans le cas de lever pour établir l'imprimerie, l'Académie ne donneroit pour hypotheque ni ſa dotation ni ſes épargnes, mais ſeulement l'Octroi même. Enfin que S. A. R. avoit déja chargé le Conſeil Privé de rédiger & de préſenter à ſon approbation l'Octroi à expédier en faveur de l'Académie.

Il fut réſolu ſur le champ que la direction ſupérieure des affaires qui regardent l'imprimerie, ſeroit confiée à M. le Préſident & au Secrétaire perpétuel; & qu'une députation compoſée de ces deux perſonnes & du Directeur de l'Académie, iroit porter à S. A. R. & à S. A. le Miniſtre les remerciemens de tout le Corps.

Pour terminer la Séance, il ne reſtoit plus que de convenir du programme d'une queſtion de Phyſique pour l'année 1779. Dans la vue de procurer un objet utile à quelques contrées des Pays-Bas où la culture eſt languiſſante ou nulle, on adopta & on réſolut d'annoncer la queſtion qui ſuit.

» Quels ſeroient les meilleurs moyens d'élever les abeilles

» dans nos Provinces & d'en tirer le plus grand avantage par
» rapport au commerce & à l'économie?

SÉANCE

Du 28 Octobre 1777.

Mémoire sur les nouvelles terres & les îles qui ont paru successivement au-dessus de la surface de la Mer par M. l'Abbé Mann. NB. renvoyé à un autre volume.

SÉANCE

Du 11 Novembre 1777.

Dans cette Séance M. l'Abbé Mann lut un rapport sur l'extrait d'une lettre de M. le Comte de Belgiojoso à M. le Prince de Starhemberg dans laquelle il s'agissoit des tentatives faites par les Anglois pour garantir des ravages de feu, les maisons & les autres édifices. Ce rapport détermina S. A. le Ministre à envoyer M. Mann en Angleterre pour prendre à ce sujet les informations les plus exactes. Un Mémoire publié séparément a rendu compte au public de la maniere dont cet Académicien s'est acquitté de sa commission.

SÉANCE

Du 25 Novembre 1777.

Lecture de la derniere partie de *l'Essai chymique sur les terres du quartier d'Anvers* par M. de Beunie. Voyez cet ouvrage vol. II. p. 391.

SÉANCE

Du 9 Decembre 1777.

Trois Mémoires ont été lus dans cettte assemblée. Le premier par M. de Witry, *sur l'histoire naturelle du Tournaisis.* Voyez ce que nous en avons dit à la Séance du 9 Avril. Le

second par M. du Rondeau, *sur les pernicieux effets des moules*; il est imprimé au II vol. p. 315. Le Troisieme par M. Needham sous le titre de *Nouvelles Recherches sur la nature & l'économie des Mouches à miel, suivies de quelques instructions pratiques propres à perfectionner cette partie de la culture rurale.* Voyez vol. II. p. 325.

SÉANCE

Du 23 Decembre 1777.

M. Van Wyn Membre étranger avoit envoyé un Mémoire portant pour titre : *Henrici van Wyn syndici Brielani, de Emporio Witla Dispectus.* On voit qu'il s'agit dans cette dissertation de l'ancienne Ville de Witla située à l'embouchure de la Meuse, & brûlée par les Normans pendant les ravages du neuvieme siecle. Ce n'est ici qu'une premiere partie. L'Auteur se propose d'envoyer la suite. Lorsqu'il aura accompli sa promesse, on rendra compte de son travail, qui n'est pas d'une nature à permettre qu'on y revienne à deux fois.

FIN.

MÉMOIRE

SUR LE

FEU ÉLEMENTAIRE,

Considéré en général dans toute la Nature, avec des Conjectures sur ses différentes Modifications, ses Loix d'Action, sa Fin, & ses Usages universels;

PAR M. L'ABBÉ MANN.

Lu à la Séance du 14 Octob. 1774.

MÉMOIRE
SUR LE
FEU ÉLEMENTAIRE,

Considéré en général dans toute la Nature, avec des Conjectures sur ses différentes Modifications, ses Loix d'Action, sa Fin, & ses Usages universels.

SECTION I.

De la Lumiere, de la Chaleur, & du Fluide électrique, considérés en général comme différentes Modifications d'un seul & même Principe, appellé Feu élementaire.

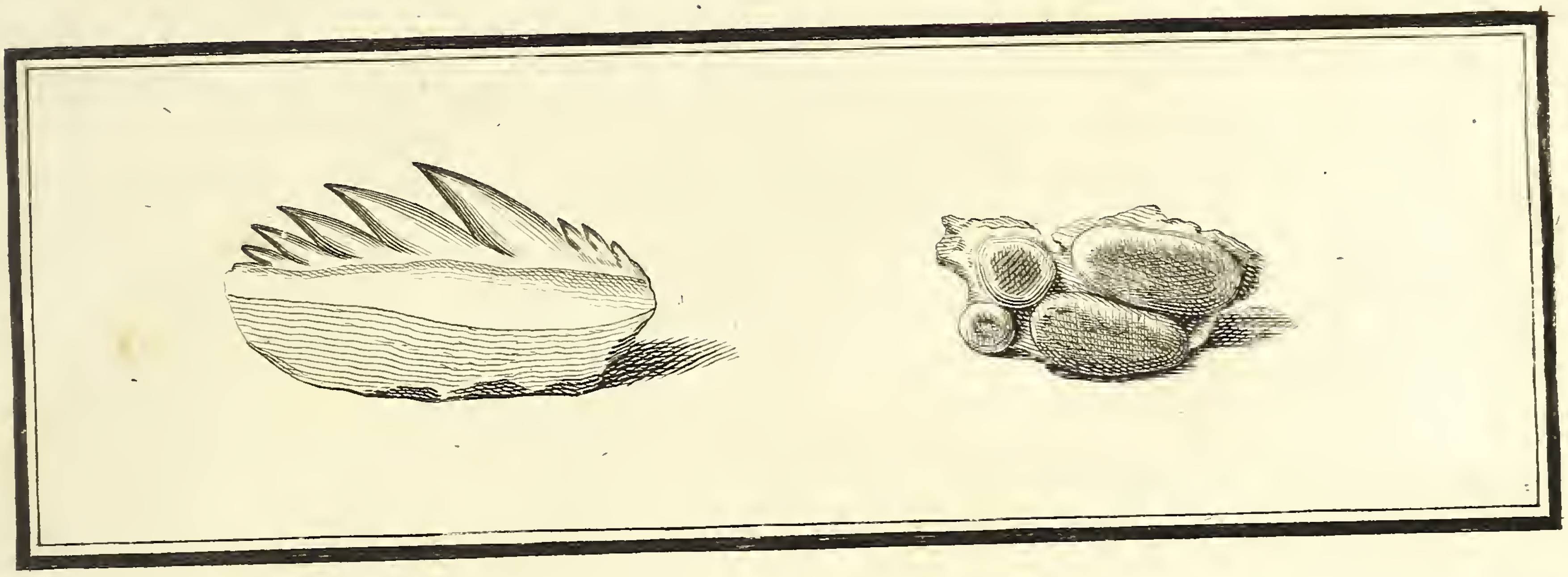
1. C'EST peut-être une témérité de ma part, que d'entamer un sujet si peu connu jusqu'à présent, mais qui mérite tant de l'être : un sujet sur lequel les plus grands Physiciens n'ont osé former aucune Théorie générale, liée & conséquente dans toutes ses parties ; quoiqu'ils supposent, & avec raison, que les plus grands progrès à faire dans la Physique, & même la perfec-

tion de cette ſcience en dépendent. Auſſi ne propoſerai-je mes idées ſur ce ſujet ſublime & vaſte, que comme des conjectures fondées ſur des obſervations & ſur des Phénomenes reconnus, afin qu'en les comparant avec des obſervations & des expériences futures, on parvienne à les confirmer, ou à en découvrir l'erreur par des découvertes qui meneront à une Théorie plus exacte & plus vraie : cette Diſſertation n'étant qu'une ébauche & une premiere tentative ſur un ſujet auquel je déſire de m'appliquer ſpécialement à l'avenir ; ſur-tout ſi l'Académie daigne approuver & diriger mes efforts.

2. Depuis plus de deux mille ans que l'on étudie la Nature ; après les profondes méditations de *Bacon*, de *Deſcartes*, de *Leibnits*, & de *Newton* ; & après les Expériences admirables de *Boyle*, de *Boerhave*, de *Stahl*, & de tant d'autres célebres Phyſiciens, le Monde philoſophique eſt encore incertain & partagé ſur la Nature du *Feu*. J'ai fait mon poſſible dans mes *Principes Métaphyſiques des Etres*, pour en développer la nature & les attributs eſſentiels, ainſi que ſes rapports & ſa comparaiſon avec le reſte de la *Gradation-Harmonique des Etres*. Ce n'eſt pas ici le lieu de répéter ces principes, quelque néceſſaires qu'ils me paroiſſent pour éclaircir & développer la nature eſſentielle de ce Fluide ; car étant détachés & ſéparés de la ſuite de raiſonnemens & de démonſtrations, dont ils dépendent eſſentiellement, ils paroitroient à pluſieurs inintelligibles : c'eſt pourquoi je dois néceſſairement référer à l'ouvrage même que je cite, * & qui eſt prêt à paroitre. (1)

* Voyez Liv. I. Ch. V. Liv. II. Ch. III. Liv. III. Ch. I. III. IV. V. VI.

(1) Je crois qu'il eſt néceſſaire de remarquer ici, une fois pour toutes, que quand j'ai trouvé d'autres Auteurs qui ont dit, juſqu'à un certain point, ce que j'ai voulu dire, je n'ai pas fait difficulté de me ſervir en partie de leurs termes en les adaptant à mes idées, plutôt qu'en les citant de ſuite. Un étranger a tant



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

3. Le *Feu* doit être considéré dans deux états fort différens : d'abord comme *substance simple & primitive ;* ensuite comme *substance combinée* avec d'autres substances de différente nature. Considéré sous le premier rapport, on le nomme *Feu élementaire*, & c'est une des substances primitives qui entrent dans la composition de tous les corps que nous connoissons : considéré dans le second cas, c'est le *Phlogistique*, ou la partie inflammable des corps dont le Feu fait partie constituante. Nous allons l'examiner dans ce Mémoire, sous l'un & l'autre rapport.

4. Le *Feu élementaire* est certainement une substance distincte, un élement primitif à part ; c'est un assemblage de molécules d'une matiere sensiblement homogene, inaltérable, incoërcible, toujours en action & en mouvement, ou toujours disposée à l'être ; fluide par son essence, & cause principale de toute fluidité dans la nature, & de toute chaleur & embrasement dans les corps quelconques.

5. Il est très-vraisemblable que la *Lumiere* n'est qu'une modification du *Feu élementaire ;* car les rayons de lumiere concentrés dans un foyer commun, embrasent & calcinent les corps, dans le vuide comme hors du vuide, avec une force & une violence inconnues à tout autre feu, comme le font voir les divers *miroirs & verres ardens* renouvellés ou inventés depuis peu. (1) Si un assemblage de molécules ignées n'éclaire

de peine à s'exprimer d'une maniere supportable aux oreilles Françoises, que l'on doit lui permettre de chercher tous les appuis qu'il peut rencontrer en son chemin.

(1) Tels que ceux inventés & faits par Kircher, par Tschirnhausen, & par M. de Buffon, & que celui donné tout récemment à l'Académie Royale des Sciences de Paris, par M. de Trudaine, & fait par M. de Bernieres, qui est composé de deux glaces de 52 pouces de diametre courbées sur une portion de sphere de 15 pieds de diametre, jointes ensemble par leur concavité, & l'espace lenticulaire qu'elles laissent entre elles rempli d'esprit-de-vin. L'effet de ce verre ardent est incomparablement plus fort que tout ce qu'on a éprouvé jusqu'ici.

pas toujours, comme dans une maſſe de fer prêt à rougir, ce n'eſt qu'une modificatiou différente de la même ſubſtance; car la cauſe qui produit l'embraſement des corps & la diſſipation de leurs parties, en occaſionnant la chaleur du feu, occaſionne auſſi en grande partie l'*irradiation de la lumiere.* S'il arrive quelquefois que ce dernier effet ſe trouve ſéparé du premier, c'eſt que le même principe ou Feu élementaire, qui ne trouve aucun obſtacle à l'irradiation dans le premier de ces cas, éprouve au contraire dans le ſecond des obſtacles qui s'y oppoſent. Ces deux effets, l'*irradiation* & l'*embraſement*, ne dépendent donc que d'un ſeul principe ſous différentes circonſtances ou modifications.

6. Le Feu élementaire, pour être en état de produire l'*irradiation*, a beſoin d'être en liberté & en action, & d'être dégagé & ſéparé juſqu'à un certain point des ſubſtances hétérogenes, avec leſquelles il ſe trouve très-ſouvent combiné : mais pour produire l'*embraſement* ou une chaleur ſenſible dans les corps, il n'a beſoin que d'une très-grande denſité, qui eſt toujours en raiſon de la quantité d'embraſement. Delà il ſuit que les rayons de lumiere étant trop raréfiés dans le vuide, & trop écartés les uns des autres par leur élaſticité immenſe, ils peuvent & doivent, dans ce cas, très-ſouvent éclairer ſans pouvoir brûler : delà une lumiere ſans chaleur ſenſible; telle eſt la lumiere des étoiles & des planettes, de la lune & de certains phoſphores. Delà les différens degrés de la chaleur du ſoleil; car il réſulte des obſervations les plus exactes faites par des verres ardens, que ſes rayons deviennent d'autant plus actifs, qu'ils ſont plus concentrés; & que cette augmentation d'activité ſe fait *en raiſon combinée de leur denſité & proximité.* Cette chaleur du ſoleil ſe

transſmettant aux parties ignées qui ſont combinées avec les différentes ſubſtances que ſes rayons rencontrent, ou qui ſont contenues dans leurs pores par leur attraction ſpéciale & réciproque avec ces ſubſtances, elle doit agir ſur ces parties inflammables des corps, juſqu'au point d'y faire naître un véritable embraſement, lequel ajoutant ſon action à celle des rayons ſolaires, en augmente prodigieuſement la ſomme d'activité totale. Il eſt évident qu'il exiſte une foule de corps combuſtibles, tels que le ſouffre, la naphte, les bitumes, les huiles, & tant d'autres qu'on qualifie du nom général de *phlogiſtiques* ou *combuſtibles*, qui ſont comme des magazins ou réſervoirs d'une quantité immenſe de Feu élementaire combiné avec des ſubſtances héterogenes en plus grande ou moindre quantité reſpectivement : mais ce phlogiſtique ne brûle & n'éclaire qu'autant qu'il ſe dégage des ſubſtances auxquelles il eſt uni, & qui ſe trouvent en équilibre avec lui, par leur attraction ſpéciale & réciproque, & qui l'empêchent parlà de s'échapper, de récupérer & développer ſon activité naturelle & inhérente : de même que nous voyons dans une infinité d'autres phénomenes communs, que la combinaiſon de deux ſubſtances empêche & détruit pendant leur union, les effets & l'action naturelle à l'une & à l'autre dans leur état ſéparé. Dans ces ſortes de mêlanges, l'eau perd ſa fluidité, & l'air ſon élaſticité, auſſi bien que le feu ſon activité. Il paroit donc certain que le Feu & la Lumiere ne ſont que différentes modifications & effets d'un même & unique élement & principe.

7. Le Feu élementaire, ainſi que les autres élemens des corps, n'a pas une égale *affinité unitive* avec toutes les ſubſtances de la nature; il doit donc ſe combiner plus aiſément avec certaines ſubſtances, qu'avec

d'autres. Uni aux corps combuſtibles, tels que le bois, l'huile, le ſouffre, la poudre à canon, &c. il n'y peut pas développer l'action & les propriétés qu'il a étant pur & iſolé; de même que l'air combiné avec les corps dont il fait partie conſtituante, n'a point dans ces corps la fluidité & l'élaſticité qui le caractériſent dans ſon état naturel & hors de l'état de combinaiſon (1); de même auſſi que l'eau perd ſa fluidité étant alliée aux ſubſtances animales, végétales, &c.; ainſi le Feu élementaire, combiné avec les ſubſtances plus ou moins héterogenes, qui compoſent avec lui les corps combuſtibles, perd ſon action & ſon mouvement dans cet état de combinaiſon, par l'*attraction ſpéciale* ou l'affinité qu'il a avec les ſubſtances auxquelles il s'unit : cette affinité & cette attraction ſe trouvant plus fortes que la tendance qu'il avoit à s'en ſéparer en vertu de ſon activité naturelle, le font adhérer d'une maniere immobile à ces ſubſtances, & le mettent dans un état d'équilibre avec celui qui eſt répandu dans la partie de l'athmoſphere qui environne immédiatement ces corps : cette adhérence eſt plus ou moins grande ſelon le plus ou moins d'affinité qu'a le Feu élementaire avec ces ſubſtances. Quand elle eſt très-foible, comme dans la poudre à canon, le feu qui conſerve toujours eſſentiellement ſa tendance à l'action & au mouvement, s'en dégage facilement, auſſi-tôt qu'une cauſe étrangere facilite ſa ſéparation ; & les corps combuſtibles ſont d'autant plus facilement inflammables, qu'il y a moins d'adhérence entre les élemens ignés & les élemens héterogenes qui ſont unis & combinés enſemble.

8. Le Feu élementaire ſe trouve dans les corps en deux

(1) Ceci eſt devenu très-manifeſte, par les expériences récentes faites ſur l'*Air fixe*, par le Dr. Prieſtley, &c.

deux manieres fort différentes; ou ſimplement logé dans leurs pores, & interpoſé entre leurs élémens, dans ſon état pur & naturel ; de même qu'on trouve l'eau & l'air dans leur état naturel & élémentaire, dans les corps humides & poreux : ou, il ſe trouve dans les corps & combiné avec eux, en faiſant partie conſtituante de leur ſubſtance & de leur nature ; alors ſes propriétés naturelles ſont modifiées & changées, & il forme, avec ces ſubſtances hétérogenes, un nouveau tout, un nouvel Etre mixte, dont les propriétés ſont un réſultat commun, qui eſt toujours en raiſon de la combinaiſon. C'eſt ce qui arrive par-tout à l'eau & à l'air dans leur union & combinaiſon avec les différentes ſubſtances mixtes, dont ils ſont parties conſtituantes, & où l'un & l'autre ſe trouve privé de ſa fluidité & des autres propriétés ſenſibles qui leur ſont eſſentielles dans leur état pur & iſolé. Tous ces élémens, dégagés des principes & ſubſtances hétérogenes, auxquelles leurs affinités unitives les attachoient, redeviennent feu, air, eau, purs & élémentaires, avec toutes les propriétés de leur état naturel & iſolé.

9. Il paroît donc, qu'il faut reconnoître pour certain, que l'élément du feu eſt répandu dans toute la nature univerſelle; qu'il ſe loge par-tout dans les pores des corps, & s'y met en équilibre avec celui qui eſt répandu dans la maſſe de l'air autour des corps; qu'il ſe combine en plus ou moins grande quantité dans tous les corps, en raiſon de la plus grande ou moindre attraction ſpéciale ou affinité unitive qu'il a avec eux : de plus, ſon équilibre étant dérangé par une accumulation dans un endroit plus qu'en d'autres, il tend à rompre ſes liens & à revenir à un équilibre univerſel; il en eſt comme de l'air, de l'eau, & de tous les autres fluides, dont on ne peut déranger l'équilibre

naturel, ſans les mettre dans un état de violence, dont ils tendent à revenir par toutes leurs forces naturelles & inhérentes : ainſi le feu entre dans la combinaiſon de tous les corps mixtes ; il y eſt renfermé ſous le nom de *phlogiſtique* ; il ſe dégage & ſe développe aiſément dans toutes les ſubſtances inflammables ; il ſe prête à tous nos beſoins en forme de chaleur & feu commun, dans des degrés variés à l'indéfini ; il eſt auſſi répandu en forme de *lumiere* dans ces eſpaces immenſes qui ſéparent notre globe terreſtre de ces aſtres lumineux qui échauffent la ſurface de la terre & qui l'éclairent. Cette *chaleur* ſi néceſſaire à l'entretien des corps terreſtres, cette *lumiere* ſi favorable à l'homme & à tous les animaux, ne ſont que deux modes différens d'une même ſubſtance. *La lumiere ne paroît être que le mouvement du feu en ligne droite ; & la chaleur n'eſt que l'agitation de ce même fluide qui ſe meut en tout ſens : ces deux modes ſont tout-à-fait diſtingués l'un de l'autre ; & quoiqu'ils ſe trouvent ſouvent combinés enſemble & réunis dans le même lieu, ils n'en ſont pas moins différens.* Cette Théorie réſoudra d'une maniere ſatisfaiſante, & donnera une explication nette & préciſe de tous les Phénomenes de la *lumiere* & de la *chaleur*, que nous connoiſſons ſur ce Globe terreſtre, dans leurs modifications & combinaiſons variées à l'indéfini ; mais dont le développement ultérieur n'entre point dans le plan de ce Mémoire.

10. La *chaleur* & la *lumiere* ne ſont pas les ſeules grandes modifications du *Feu élémentaire*. Depuis le commencement de ce ſiecle, l'*Electricité* nous met ſous les yeux des Phénomenes extrêmement ſinguliers, & dont la cauſe paroît évidemment tenir au ſyſtême général de toute la nature, & pourroit bien en être le principal & plus grand reſſort. On nomme *Electricité*, l'action d'un corps que l'on a mis en état, par frot-

tement ou autrement, d'attirer ou de répouſſer d'autres corps légers, qu'on lui préſente à une certaine diſtance : & on nomme *Matiere électrique*, le fluide qui, par ſon action & mouvement, produit ces attractions & répulſions apparentes dans les corps.

11. Toutes les expériences & obſervations qui ont été faites juſqu'à préſent, ſemblent prouver que le *Fluide électrique*, n'eſt rien autre choſe pour le fond, qu'une modification diſtincte & particuliere du *Feu élémentaire* ou pur, ou mêlangé, qui eſt répandu, comme nous venons de le dire (n°. 7. 8.) par toute la Nature, & univerſellement dans tous les corps. Car 1°. le Fluide électrique brille & éclaire comme la lumiere; ſon action ſe tranſmet en un inſtant à de très-grandes diſtances, comme celle de la lumiere; & toutes ſes autres propriétés, quoique différentes à quelques égards de celles de la lumiere, ne marquent cependant qu'un même élément & principe ſous une différente modification générale. 2°. Le Fluide électrique, comme le Feu élementaire, ſe trouve toujours répandu dans toutes les parties des corps que nous connoiſſons; il ſe communique d'un corps à l'autre; il s'accumule avec ſurabondance dans ceux qui ne lui donnent pas la liberté d'en ſortir, met en jeu & en action leurs parties inflammables, s'échappe de leur ſein, ou en torrens continus, ou avec une ſubite & violente exploſion, & emporte avec ſoi des parties hétérogenes, qui augmentent ſa maſſe, le modifient & lui donnent des propriétés étrangeres au Feu élémentaire pur, ſans cependant que le fond primitif de ce fluide ait, en lui-même, une différente nature. C'eſt ainſi que le Fluide électrique, qui émane des ſubſtances vitrifiées, paroît différer notablement de celui qui rejaillit des ſubſtances réſineuſes.

12. Le *Fluide électrique* paroît donc manifestement n'être qu'une modification du *Feu élémentaire*, & participer de la nature de la lumiere & du feu commun; & aussi de la nature du phlogistique, à cause des molécules des substances hétérogenes qu'il emporte avec lui en s'échappant des corps. Il éclaire, il brille, il échauffe, il brûle, comme font la lumiere & le feu : comme phlogistique, il s'enflamme, il éclate, il pétille, il a des odeurs & des couleurs, & il donne de nouvelles propriétés aux corps qu'il affecte : enfin il se trouve modifié différemment en raison des parties hétérogenes, avec lesquelles il se trouve combiné & uni. Il me paroît, par toutes les observations & réflexions que j'en ai pu faire, que le *Fluide électrique* est une modification du *Feu élementaire* qui est *moyenne* entre celle de la *lumiere* & celle de la *chaleur*.

* Voyez ci-dessus, n°. 9.

13. Il faut donc conclure encore (*), que la *lumiere*, le *Fluide électrique*, & la *chaleur*, ne sont toutes que les différentes modifications d'un seul & même principe & substance; savoir, du *Feu élémentaire* : & que c'est la lumiere qui en approche le plus, étant moins mêlangée & moins combinée avec des substances hétérogenes, que les deux autres, & le Fluide électrique moins que la chaleur : ensorte que ces différentes modifications constituent une vraie gradation depuis le Feu élémentaire le plus pur, jusqu'au dernier degré de chaleur qui existe. De plus, comme cette cause & ce principe unique est essentiellement susceptible de modifications & de combinaisons à l'indéfini, il est très-naturel & très-conséquent qu'il doit avoir de grandes différences dans ses effets : mais quoique la raison & l'expérience nous fournissent assez de lumieres & de preuves pour nous faire connoître l'identité de principe & de cause de ces trois modifications générales,

comme *Lumiere*, comme *Fluide électrique*, & comme *Chaleur*, nous en avons trop peu, cependant, pour pouvoir dévoiler toutes les liaisons & dépendances de sa nature & de son action.

14. Il résulte de tout ce que nous avons dit jusqu'ici dans ce Mémoire, que le *Fluide* infiniment subtil & actif, qui nous éclaire, qui nous échauffe, & qui agit & électrise peut-être toujours plus ou moins toute la nature, n'est au fond qu'un même fluide & élément, auquel une diversité de modifications & de combinaisons donne des propriétés différentes. La source principale & visible de ce Fluide de triple modification, par rapport à nous, paroît être le soleil: ce Globe immense dans sa grandeur & dans son feu électrique, tournant sans cesse sur son axe, & se fermentant dans toute sa substance solide ou fluide, darde constamment de son sein & du centre de ce monde planétaire, des torrens d'une matiere infiniment active, subtile & rapide, qui éclaire, qui échauffe, & qui électrise à la fois toute la nature & tous les corps de ce système planétaire, & sans laquelle tout ce qui a vie, périroit à l'instant, & tomberoit dans une inaction universelle. Ce Fluide donc, que je nomme *Feu élémentaire*, est le grand ressort & la force active & vitale de toute la nature; unique dans son principe & cause, triple dans ses modifications, & varié à l'indéfini dans ses combinaisons & dans ses effets.

SECTION II.

Le Feu élémentaire considéré dans les grands Phénomenes de la Nature, qui sont ses effets immédiats, en tant que Fluide électrique; & premiérement dans les Corps terrestres.

15. APRÈS toutes les observations & expériences de ce siecle éclairé & curieux, il ne seroit pas difficile de convaincre les esprits raisonnables, les esprits dégagés de systêmes & d'hypotheses particulieres, que le *Feu élémentaire*, sous la modification de *Fluide électrique*, joue le plus grand rôle dans toute la nature qui nous environne; comme dans la sensation animale, dans la végétation & le méchanisme des animaux & des végétaux, dans la réproduction des substances animales & végétales, dans la formation & le développement des météores, & dans plusieurs autres Phénomenes terrestres & célestes, qui sans cesse frappent nos yeux. Je dirai un mot sur chacun de ces objets, seulement pour indiquer mes notions sur ce point; me réservant de les développer, de les appuyer & confirmer par des expériences & des observations actuelles, dans ce que je me propose de donner à l'avenir sur un sujet aussi intéressant qu'il est vaste & peu frayé.

16. Je commencerai par la sensation animale, qui est ce qui nous touche de plus près, & où il paroît que l'existence & l'action du Fuide électrique sont les mieux constatées, par les premiers Génies de ce sie-

cle (1) N'y auroit-il pas une vraie influence physique, une vraie action & réaction entre le corps & l'ame, malgré la différence extrême de leur nature & de leur rang d'existence, c'est-à-dire, de la parfaite simplicité active de l'une & de la composition matérielle & organique de l'autre? Je le pense avec beaucoup d'anciens Scholastiques; & c'est ce que j'ai tâché de démontrer dans mes *Principes métaphysiques des Etres*, en étendant cette action physique réciproquement & d'une maniere analogue à tous les Etres en général: les bornes étroites de ce Mémoire m'obligent à y référer. Quelle que soit la partie du corps humain, où se trouve le siege & le trône de l'ame, il est impossible de douter qu'il n'y ait un moyen de communication entre les deux substances distinctes & de différente nature qui composent notre Etre : nous en avons une connoissance intuitive, irrésistible & continuelle en nous-mêmes. Nous y voyons que ce moyen de communication, quel qu'il soit, transmet en un instant à notre ame, les impressions qui affectent le corps; & au corps l'action que commande notre ame. Il faut que ce moyen de communication soit un Fluide d'une subtilité & d'une vîtesse inconcevable, capable de transmettre son action & ses modifications dans un instant du cerveau aux extrêmités du corps, & des extrêmités du corps au cerveau. Or, nous ne connoissons d'autre Fluide d'une subtilité & d'une vîtesse pareilles, que la Lumiere & le Fluide électrique. Ce moyen de communication, ce Fluide d'une vîtesse & d'une rapidité indéfiniment grandes, c'est ce qu'on a nommé en tout temps, *Esprits animaux*, dont l'action produit nos sensations & nos mouvemens. L'analogie entre ces

(1) Voyez ce qu'en ont dit *MM. Méad, Haller, de Buffon, & Needham*. L'on peut voir aussi la curieuse *Dissertation de M. Sauvages sur l'Electricité médicale.*

esprits ou ce Fluide animal, & le Fluide électrique, paroît si parfaite, qu'il semble démontrer l'identité de principe dans l'un & dans l'autre (1). Je me bornerai ici, moins à la suivre & à la dévoiler dans toute son étendue, qu'à l'indiquer & à la faire entrevoir.

17. Le Fluide électrique se porte en torrens infiniment rapides à travers les substances conductrices les plus compactes & les plus déliées, & transmet son action instantanée, d'un point d'où il part, au terme plus ou moins éloigné où ce *Milieu* conducteur aboutit. La même chose arrive au Fluide animal, qui, élancé en torrens plus ou moins abondans par les faisceaux de fibres ou de nerfs, ses conducteurs, porte en un instant son impression & son impulsion, du cerveau aux extrêmités du corps, & des extrêmités du corps au cerveau. Delà nos diverses sensations; delà nos divers mouvemens libres ou nécessaires; delà la différence insigne entre les fonctions animales & sensitives en différens hommes, selon que ce fluide est plus ou moins chargé de substances hétérogenes, ou selon la nature & la combinaison variée de ce phlogistique. Nous y trouvons la raison de cette correspondance mutuelle & universelle dans l'homme selon les divers états de ce fluide & des organes sur lesquels il agit. Il nous montre pourquoi l'homme, son ame restant invariablement la même, est si différent de lui-même dans la jeunesse, dans la maturité de l'âge, & dans la vieillesse; pendant qu'il veille & dans le sommeil; dans la santé & dans la maladie; dans la folie & dans la manie. C'est cette dépendance mutuelle & correspondance réciproque mal entendues, qui ont fait croire faussement & sans raison

(1) Ce sentiment se trouve appuyé des raisonnemens les plus justes, & confirmé par des expériences faites par le célebre Dr. Méad, dans l'*Introduction à son Traité des Poisons*, de la derniere édition.

raiſon à quelques prétendus Philoſophes, la matérialité de l'ame même.

18. Le Fluide électrique, dans les corps électriſés, ſe met en jeu & en action, par le mouvement, par le frottement, &c. Le Fluide animal ſe met en jeu de même dans le corps humain par l'attouchement, par le mouvement, par l'ébranlement des fibres nerveuſes, par le frottement; ce qui démontre que c'eſt un fluide d'une ſubtilité & d'une activité indéfiniment grandes. Quand ce fluide perd en partie ſon mouvement & ſon activité, la ſenſation ceſſe auſſi en partie, & ne laiſſe qu'une action & une connoiſſance confuſes à l'ame; comme dans le ſommeil & l'aſſoupiſſement. Quand cet eſprit animal perd entiérement ſon mouvement & ſon action dans le corps humain ſans pouvoir le récupérer, ce corps ceſſe d'avoir aucun principe interne de mouvement & de vie. Il eſt vraiſemblable auſſi, que la vie animale commence par l'action de ce fluide, qui agit par une *attraction-ſpéciale*, & par des *affinités-unitives* eſſentielles, ſur les molécules organiques avec leſquelles il eſt combiné, étant reçu dans une matrice convenable par la conception. On doit raiſonner de même, par analogie, de la réproduction végétale, puiſqu'on a obſervé ce Fluide électrique & irritable dans la farine fécondante & dans les parties les plus exaltées des fleurs (1).

19. Ce Fluide électrique, accumulé avec ſurabondance dans les corps électriſés, ſe lance quelquefois au dehors en étincelles, & en éruptions ſpontanées plus ou moins violentes. Le Fluide animal produit ſouvent en nous des effets ſemblables, des mouvemens ſubits & involontaires, qui paroiſſent avoir pour cauſe

(1) Voyez nouvelles Recherches de M. Needham, tom. I. p. 144. & le Traité de la Génération du Baron Haller, 2 vol. 8vo.

quelque éruption insolite & déréglée de ce fluide moteur. Ces foudroyantes *apoplexies*, où tout mouvement, & la vie même, cessent à l'instant, ne pourroient-elles pas être le funeste effet d'une violente éruption de ce fluide engorgé & accumulé dans ses canaux & dans ses conducteurs? éruption dont la commotion, semblable au coup fulminant du tonnerre, détruit quelquefois dans un instant les organes de la vie; & quelquefois se borne à les altérer notablement en les rendant inhabiles à recevoir ou à faire circuler le fluide moteur : delà ou la mort ou la paralysie. Qu'est-ce que la goutte même, au moins ses especes exaltées & acrimonieuses, fléau si commun, & dont j'ai fait moi-même tant de tristes expériences, sinon une surabondance & accumulation de ce fluide actif & exalté, logé ou renvoyé dans les jointures, où les nerfs & les tendons (qui sont ses conducteurs les plus analogues, & où l'affinité & l'attraction spéciale sont les plus grandes,) se trouvent les plus unis & comprimés ensemble? (1) J'ai mille fois senti ses mouvemens douloureux, subits, & presqu'instantanés, aux endroits les plus éloignés du corps, comme de violents chocs électriques. Que sont ces ravages, ce feu brûlant & déchirant dans les jointures, dans les tendons & les nerfs, sinon des effets immédiats & directs d'un fluide igné & très-exalté, qui produit des sensations de douleur si vives, que ceux-là seuls peuvent les concevoir, qui les ont senti dans leur violence? Quand, au contraire, cette accumulation de ce fluide se jette dans le cerveau & y fait sentir ses coups redoublés, tristes observations que j'ai dû trop souvent faire sur moi-même, toute sensation distincte y cesse

(1) Ce sentiment, tout extraordinaire qu'il pourroit paroître, se trouve appuyé cependant d'une autorité aussi respectable que celle du célebre Docteur Mead.

auſſi-tôt, la ſource de la vie eſt attaquée par des coups trop grands pour être ſentis diſtinctement. Quand cette humeur phlogiſtique ſe jette dans le poumon, peu s'en faut que la reſpiration ne perde toute ſa force : dans l'eſtomac, elle excite un mal mortel & inexprimable ; & ainſi du reſte (1). Je ne puis omettre ici une autre obſervation, que j'ai très-ſouvent faite, ſur-tout dans les accès de la goutte la plus exaltée & la plus acrimonieuſe, c'eſt-à-dire, *une attraction* des plus marquées, entre les doubles reſſorts ou branches d'acier de mes lunettes, & les humeurs goutteuſes que ce fer attiroit très-ſenſiblement à lui, comme il auroit attiré le pur fluide électrique ; & cette attraction & accumulation d'humeurs dans les tempes, étoit conſtamment accompagnée des douleurs les plus vives. Je pourrois peut-être donner un jour une diſſertation expreſſe ſur cette matiere, qui ne ſera guere que l'hiſtoire de ce que j'ai éprouvé & obſervé en moi-même, & indiquer en même temps les moyens de ſoulagement que j'ai trouvés dans mes ſouffrances, depuis tant d'années (2) que j'ai été atteint de cette cruelle maladie qui a tant de fois mis ma vie en danger. Après tout, je ne donne ces réflexions que comme des conjectures : je laiſſe au temps, aux expériences futures, & aux obſervations des Médecins & des Phyſiciens à les confirmer ou à les réfuter. Elles peuvent donner de nouvelles vues, & mener peut-être à quelque choſe d'utile ; ce qui ſuffit pour les hazarder.

20. Le Fluide électrique, combiné avec les molécu-

---

(1) Toute cette deſcription qui a été réaliſée en moi-même en 1772, pendant un accès de goutte qui m'a duré ſept mois, & qui eſt ſouvent remonté, ſe trouve preſque mot à mot dans les Œuvres médicales du Docteur Méad. Voyez tom. I, pages 13. 14. 15. &c. de l'édition Angloiſe, à Edimb. 1765, 3 vol. 8vo.

(2) Je l'ai eue, pour la premiere fois, en 1763 ; mais la grande violence n'a commencé qu'en 1768.

les des corps où il ſe trouve, ſe tranſmet d'un corps à l'autre en torrens oppoſés & ſimultanés; le fluide animal ne paroit-il pas ſe tranſmettre ſouvent d'un corps à l'autre d'une maniere ſemblable, & accompagné des parties qui lui ſont hétérogenes, & de la nature du corps d'où il ſort? Delà, ſelon de très-habiles Médecins, (1) les maladies contagieuſes, telles que la peſte, la petite-vérole, les fievres épidémiques, qui ſe communiquent par le contact ou par le voiſinage. Delà peut-être auſſi ces tranſports ou ces effervescences d'amour & de haine, ſelon la quantité de l'*affinité* ou de la *diſcordance* des émiſſions électriques réciproques, qu'excite quelquefois, même à la premiere vue, & ſans que la réflexion y entre ſenſiblement, la préſence de certains objets, & qui cependant n'ont pas lieu de même dans l'éloignement (2). Mais tout ceci n'eſt encore qu'une ſimple conjecture.

21. En vertu du Fluide électrique, on voit à tout moment que certains corps s'attirent, & ſont attirés; que d'autres ſe repouſſent, ſelon leur plus ou moins d'affinité & d'attraction ſpéciale : ne pourroit-on pas ſoupçonner que l'action du fluide animal opére dans l'homme des effets ſemblables, & qui lui ſont analogues; qu'il eſt la cauſe de ces amours & de ces bienveillances ſubites & extraordinaires; qu'il occaſionne *des ſympathies & des antipathies naturelles*, auxquelles la raiſon ne préſide point? (3) car s'il y a des affections & des

---

(1) Voyez les Traités de la Peſte, de la Petite-Vérole, &c. du célebre & ſavant M. Méad, un des premiers Médecins de l'Europe : il y prouve fort au long le ſentiment que j'adopte.

(2) Voyez la *Sylva Sylvarum du Grand Bacon*, qui traite ce ſujet fort au long dans la Xe. Centurie de ſes Expériences, & ne doute point de la réalité de ces *Emiſſions*.

(3) C'eſt le ſentiment du Grand Bacon, à l'endroit que je viens de citer, ainſi que de pluſieurs Auteurs modernes très-reſpectables, qui diſent mot pour mot ce que je dis ici.

aversions que la raison inspire & avoue, il y en a aussi dans lesquelles la raison n'entre pour rien, qu'elle peut approuver ou improuver selon son bon plaisir, dont elle peut permettre ou empêcher les effets par sa pleine liberté naturelle ; mais dont elle ne peut empêcher l'existence qui paroît un effet purement méchanique, & une dépendance des *attractions spéciales*, & des *affinités unitives*, plus ou moins grandes, qui certainement existent entre les différens Etres, comme j'ai tâché de le démontrer fort au long dans mes *Principes Métaphysiques des Etres*. De ces conjectures, sur lesquelles je n'insiste point, je passe à d'autres objets.

22. Que le Fluide électrique entre dans tous les corps terrestres que nous connoissons, & en fasse partie constituante ; qu'il les parcoure, qu'il puisse y être accumulé au-dessus de l'équilibre, & en être extrait au-dessous; qu'il puisse être attiré, conduit, modifié différemment à l'indéfini par une infinité de corps; c'est une vérité que toutes les expériences & observations attestent si constamment & si universellement, qu'il n'y a pas lieu d'en douter. On en trouve les détails dans tous les Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité; & je crois qu'il est très-inutile d'en dire d'avantage ici.

23. Le Fluide électrique (ainsi que nous venons de le voir,) * étant le principal agent & ressort de la nature dans l'action & dans la réproduction de tous les Etres vivans, animaux & végétaux, il contribue de même à l'exaltation & à la suspension des vapeurs & des exhalaisons, & à la formation des météores. Comme ce fluide subtil & actif ne cesse de se détacher & de s'éloigner de la terre & des corps terrestres, aussi bien que de s'y unir, par une circulation continuelle qui y entretient ou ramene l'équilibre dérangé par des attractions & des affinités spéciales, il est encore reconnu

* N°. 16-21.

que l'eau, les corps humides, les particules minérales, ſont les plus forts conducteurs de ce Fluide électrique, à cauſe de l'attraction ſpéciale qui exiſte entre eux. Il s'enſuit donc que ce fluide en ſe détachant & en s'éloignant de la terre, pour revenir à ſon équilibre général, doit emporter avec lui, par le moyen de cette même affinité & attraction, des molécules aqueuſes, terreſtres, humides & minérales, (1) & les tenir ſuſpendues par la même force, en montant ou en deſcendant dans l'atmoſphere, ſelon qu'elles y ſont en équilibre ; ce qui dure juſqu'à ce que leurs mouvemens, leurs frottemens, & leur fermentation, auſſi bien que leurs combinaiſons variées à l'indéfini, viennent à produire la plupart des Phénomenes météorologiques que nous connoiſſons, dans leſquels les parties ignées ou le Fluide électrique, tiennent un rang principal.

24. L'analogie entre le Tonnerre & l'Electricité eſt trop ſenſible, trop marquée, & trop bien conſtatée, par des obſervations & des expériences ſans nombre, pour nous laiſſer le moindre doute ſur l'identité abſolue de leur origine & de leur principe. Le plus redoutable des météores montre en grand dans les phénomenes de la nature, ce que l'Electricité produit en petit entre nos mains. Ces merveilles qui nous amuſent autour de nos machines, ne ſont que de petites imitations de ces grands effets, par où nous effraie l'Electricité céleſte. C'eſt de part & d'autre le même fluide igné, le même méchaniſme, les mêmes effets, ſans autre différence que du plus au moins. En un mot, la matiere fulminante & la matiere électrique, ne ſont qu'un même & unique agent, plus puiſſant & plus grand, quand ſes effets & ſes phénomenes ſont développés dans la

(1) Je ſais que l'on rapporte des Expériences pour & contre ce ſentiment, & je ne le donne que comme une Conjecture fondée ſur l'Analogie des choſes.

nature, & plus foible dans nos machines; c'eſt ce qui paroît évidemment par une infinité d'expériences & de preuves les plus convaincantes, trop longues & trop bien connues pour être répétées ici.

25. Les expériences & les obſervations de ces derniers temps nous ont appris, que les vieux fers, qui ont été long-temps expoſés aux injures de l'air & aux orages, ſur des édifices élevés, ſont ſouvent aimantés, & quelquefois convertis en véritable aimant. Cette obſervation qui parut ſi ſurprenante vers la fin du dernier ſiecle, ceſſe de l'être dès que l'on ſait que la matiere du tonnerre & la matiere de l'électricité ſont abſolument la même, & que le *magnétiſme* n'eſt qu'un effet & une différente modification du Fluide électrique ou Feu élémentaire. Les expériences que j'ai faites avec un *magnétometre* pendant l'Eté de 1773 (1), m'ont prouvé inconteſtablement que l'intenſité & les variations magnétiques dépendent principalement de la diſpoſition électrique de l'atmoſphere, enſorte que l'*intenſité électrique augmente en même raiſon l'intenſité magnétique.* De plus, la plupart des inſtrumens de fer, & des outils d'acier s'aimantent naturellement par le choc, ou par le frottement de leurs parties, comme par le *choc électrique* quand il eſt aſſez fort, ou aſſez ſouvent réitéré. Le même effet arrive par le coup fulminant du tonnerre; quand il eſt exactement dirigé par les barres de fer, il les aimante & leur donne la direction magnétique; il peut changer & renverſer les poles magnétiques des barres déjà aimantées, comme on l'a vu par tant d'exemples ſur la mer, par rapport à l'aiguille de la bouſſole; (2) ce qui eſt une nouvelle preuve de l'i-

(1) Voyez le Mémoire que j'ai préſenté à l'Académie au commencement de 1774, touchant *une nouvelle Théorie météorologique*, n°. 8.

(2) Voyez Tranſ. philoſ. de Londres, n°. 127, 157. Lowthorp's Abbridgement, vol. II. p. 180. & les Expériences & Obſervations du Dr. Franklin.

dentité du principe de l'électricité & du magnétisme. Il y a donc lieu de craindre que les barres de fer que l'on est maintenant en usage de suspendre pour garantir les bâtimens des coups de foudre, ne se trouvent, après un certain temps, fortement aimantées; & que plus elles restent ainsi exposées, moins elles ne soient propres à produire l'effet pour lequel on les suspend. Ceci mérite, au moins, d'être considéré & vérifié par des expériences. On a encore observé que les cendres des végétaux & une quantité d'autres substances chargées du Fluide électrique, obéissent, ainsi que le fer, à la vertu magnétique. Toutes ces observations, & quantité d'autres que j'omets, font voir d'une maniere plus que vraisemblable, que les phénomenes ou les effets du magnétisme sont produits par les *attractions-spéciales ou affinités-unitives* des substances où ils existent avec le Fuide électrique; &, par conséquent, que le magnétisme n'est rien autre chose qu'un effet & une modification spéciale de ce Fluide. C'est ce que je crois avoir démontré dans mes *Principes Métaphysiques des Etres*, auxquels les bornes de ce Mémoire m'obligent de renvoyer.

SECTION III.

SECTION III.

Le Feu élémentaire considéré dans les Espaces & grands Phénomenes célestes.

26. Nous n'avons considéré le Feu élémentaire, dans la derniere section, que dans les différens corps terrestres, animés & inanimés : je vais à présent le considérer dans des espaces & sous des apparences infiniment plus grandes. On peut bien penser qu'une bonne partie de ce que je vais dire, ne sera que des conjectures; mais quand les conjectures sont fondées sur des observations & des expériences, & qu'elles donnent des explications naturelles des phénomenes, elles ne doivent pas être exclues de la Physique, si on ne veut fermer la porte aux découvertes, qui ne viennent pour la plupart qu'à la suite de quelque conjecture heureuse, confirmées peu-à-peu par de nouvelles preuves, jusqu'à ce qu'elles parviennent au point d'une certitude entiere.

27. Tous les corps connus, & vraisemblablement tous ceux de l'Univers entier, contiennent & sont chargés d'une quantité plus ou moins grande de Fluide électrique, selon le plus ou le moins d'attraction & d'affinité spéciales qu'ils ont avec ce fluide, pour entretenir un équilibre universel, mais qui peut être dérangé par des causes particulieres. Selon cette Théorie, on distingue les corps terrestres en *idio-électriques*, & en *non-électriques* : les *non-électriques* sont les conducteurs naturels de ce fluide : les *idio-électriques*, au contraire,

l'arrêtent & le fixent ; mais ces *derniers étant suffisamment échauffés, deviennent tous à leur tour des conducteurs de ce fluide ;* c'est ce qui est démontré par un grand nombre d'expériences, & par-là trop connu pour que je m'y arrête d'avantage. Une foule d'expériences prouve aussi que ce Fluide électrique n'est capable de causer ni des réflexions, ni des réfractions dans les rayons de la lumiere qui le traversent dans ses mouvemens rapides ; il ne l'obscurcit, ni ne l'affecte en rien. De plus, quelle que soit la direction dans laquelle le Fluide électrique se dégage & se sépare des corps, toutes les expériences d'électricité prouvent qu'il les poursuit à une distance indéfiniment grande, & avec une rapidité inconcevable, aussi long-temps qu'il ne rencontre point d'obstacle ; à-peu-pres comme font les rayons qui émanent des corps lumineux. Il poursuit sa route de la même maniere que les rayons de lumiere, sans se répandre de côté & d'autre, & sans que ses parties s'écartent les unes des autres dans leur chemin. Enfin ce Fluide électrique ne paroît pas être plus affecté de la *gravitation universelle*, que ne le sont les rayons mêmes de la lumiere (1). Tout ce que je viens de dire dans cet article, des propriétés du Fluide électrique, n'est que le résultat des expériences sans fin, qu'on en a faites depuis un demi siecle, & il est trop connu des Électriciens, pour demander ici un détail des expériences qui constatent & démontrent la vérité de ces assertions : ceux qui le desirent, peuvent les voir rassemblées & traitées très-en détail, dans l'*Histoire de l'Electricité du Docteur Priestley.*

28. L'*aurore boréale* est une espece de nuée trans-

(1) Cette grande Analogie dans les effets, doit nécessairement résulter de la Nature du Fluide électrique, très-approchante de celle de la Lumiere, ainsi que nous l'avons montré plus haut au n°. 13.

parente & lumineuse, qui paroît de temps en temps du côté du nord, opposé au soleil, où elle répand, au milieu des ombres de la nuit, une clarté plus vive, plus variée, plus intéressante que celle de l'aurore même, dont elle a pris le nom. On croiroit quelquefois qu'un incendie général embrase à la fois toutes les régions situées entre le Cercle polaire, & le Pole Septentrional; & que la flamme de cet incendie, en éclairant tout le nord jusqu'à nous, s'éleve à une hauteur immense dans l'atmosphere. Il y a des *aurores australes*, aussi-bien que des *aurores boréales*. M. Cooke, dans son voyage vers le Pole austral, fait en 1772-1775, en a vu plusieurs, & en fait mention dans la relation qu'il a donnée de ce curieux voyage. La matiere de ces aurores boréales est manifestement d'une substance très-rare, subtile, transparente & lumineuse de soi-même; elle n'obscurcit point les moindres étoiles; on les voit aussi distinctement à travers ces aurores, que dans les endroits où il n'y en a point. Toutes les observations prouvent que cette matiere n'a ni le pouvoir de réfléchir, ni de causer la moindre réfraction dans les rayons de lumiere des étoiles qui la traversent; ce qui arriveroit infailliblement si ce phénomene provenoit de molécules glacées, ou de vapeurs terrestres, minérales, aqueuses, ou même aériennes, comme quelques-uns le supposent mal-à-propos. Ces personnes, contre toutes les observations exactes, & contre toute vraisemblance, attribuent ce phénomene aux réflexions & aux réfractions des rayons du soleil & de la lune, dans les neiges, & dans les nuées glacées du nord; & en font un simple phénomene optique, semblable en tout aux parhélies, paraselenes, halos, &c. Cette opinion, qui n'est pas nouvelle, se trouve démentie par les mouvemens visibles & très-rapides des aurores boréales, par leur

parfaite transparence, par leur incapacité absolue d'occasionner des réflections ou des réfractions à la lumiere des étoiles, tandis que le contraire devroit nécessairement arriver, si elles ne provenoient que de vapeurs aqueuses : elle l'est de même par leur hauteur dans l'atmosphere, qui surpasse, sans comparaison, toute hauteur possible d'exhalaisons terrestres ou aqueuses, glacées ou non-glacées. Enfin cette opinion ne peut être admise, parce que les vraies aurores boréales se montrent assez souvent au milieu de l'Eté, comme nous le voyons tous les ans, quand il n'y a pas plus de neiges ni de nuées glacées dans le nord, que vers le midi, où elles se trouvent également sur le sommet des hautes montagnes, sans qu'on y apperçoive aucune aurore boréale. En un mot, toutes les propriétés connues & observées jusqu'à présent des vraies aurores boréales, (car je ne parle pas ici des autres lumieres des pays Septentrionaux, qui different totalement de celle dont il est question ici) détruisent, par les fondemens, ce systême ruineux à tous égards, qui vient d'être remis sur la scene avec quelque éclat. *

* Par M. l'Abbé Hell.

39. On a observé des aurores boréales (comme celles du 6 Mars 1716, & du 1 Octob. 1726) qui ont été visibles en même-temps, & avec les mêmes apparences, depuis les extrêmités de l'Italie, du Portugal, & de l'Irlande, jusqu'à Moscou au milieu de la Russie : on en a vu dans toute cette étendue, qui se sont élevées jusqu'à 40°. au-dessus de l'horizon du nord. Delà on a calculé que la matiere de ces aurores doit s'élever quelquefois jusqu'à 200 lieues au-dessus de la surface de la terre, comme le démontre le P. Mako (1). M. de Mairan (2) veut qu'il y en ait qui s'élevent même à

(1) Phys. P. I. 274 & sequentibus.
(2) Traité hist. & phys. de l'Aurore boréale.

4 ou 500 lieues de hauteur au-dessus de la terre. Ces aurores boréales sont renvoyées des seules parties de la terre qui sont opposées au soleil, & toujours aussi dans la direction qui lui est opposée. Selon M. de la Lande, (1) ces aurores font varier sensiblement la direction de l'aiguille aimantée, de même que fait une grande intensité électrique de l'atmosphere; (2) elles électrisent les pointes isolées, placées dans de grands tubes de verre; on assure même, dit-il, qu'il a été entendu dans les aurores boréales qui s'élevent du sol même où on se trouve, un pétillement semblable à celui des étincelles électriques. J'ai été moi-même témoin d'une aurore boréale de cette espece, le 24 Octob. 1769 (3). Elle dura depuis les 6 heures du soir, jusqu'à bien avant dans la nuit, & s'élevoit avec une rapidité étonnante, & des mouvemens les plus distincts, en forme de cones de flammes rougeâtres & blanchâtres entremêlées, & dont les sommets se courboient vers le Zenith, où toutes ces flammes se rencontroient comme en tourbillon, ou comme font les flammes dans une fournaise sphérique; ce qui n'est, à mon idée, qu'un simple effet & une délusion optique. Cette aurore boréale, que j'observai pendant plusieurs heures de suite, remplissoit tout l'hémisphere visible, & paroissoit aussi lumineuse & aussi dense vers le midi que vers le nord. Ce fait, qui est certain, mérite d'être remarqué, parce qu'il prouve que cette aurore boréale s'élevoit du sol même où je me trouvois, & que j'étois au milieu de l'émanation

---

(1) Astronomie, art. 849 de la nouvelle édition.

(2) Voyez plus haut n°. 25. Le P. Beccaria dit la même chose; voyez *Elettricismo artificiale & naturale*, p. 221.

(3) J'en ai fait mention au n°. 50 de mon *Mémoire sur l'ancien Etat de la Flandre maritime*, imprimé dans le premier volume du Recueil de l'Académie; mais il s'y trouve une erreur de date; il faut lire 1769, au lieu de 1767.

même. Le ciel avoit été ſerein tout le jour; le vent étoit E.N.E & piquant. A $6\frac{3}{4}$ heures du matin, le thermometre étoit à 2°. de condenſation au-deſſous de zéro, & à 10 heures du ſoir, à 1 degré. Le barometre à la même heure du matin ($6\frac{3}{4}$) étoit à 28 pouces $2\frac{1}{4}$ lignes, & à 10 heures du ſoir, il étoit à 28 pouces $3\frac{1}{2}$ lignes. L'atmoſphere, pendant l'aurore boréale, étoit très-électriſée, & il y avoit de fortes vibrations électriques. Les ſeules obſervations que je fis alors le plus diſtinctement, me convainquirent à jamais que le ſyſtême de M. de Mairan, & celui dont je viens de parler plus haut, ſont abſolument deſtitués de fondement & contredits par les phénomenes mêmes; & que les *vraies aurores boréales* ne peuvent être attribuées qu'à des émanations ou émiſſions du Fluide électrique contenu dans la terre, qui s'en dégagent, & s'élevent dans l'atmoſphere à une très-grande hauteur. Quoique tout le ciel viſible parût alors rempli de flammes rouges & blanchâtres entremêlées, & dans des vibrations rapides & continuelles, les moindres étoiles cependant paroiſſoient diſtinctement à travers, & leur lumiere ne ſouffroit ni réflexion, ni réfraction, comme leurs hauteurs, priſes avec toute la préciſion aſtronomique, & comparées avec celles où elles devoient alors paroitre, abſtraction faite de cette aurore boréale, le démontroient ſans replique.

30. Il s'enſuit donc, que ces aurores ne ſont autre choſe que le Fluide électrique, qui ſe dégage & ſe ſépare de la terre dans les parties oppoſées au ſoleil, & qui ſuit cette direction en lignes droites, en s'élevant à une très-grande hauteur au-deſſus de la terre; ce qui arrive principalement (quoique pas toujours) pendant le *périhélie* de la terre, quand la ſomme de chaleur reçue du ſoleil, doit être conſidérablement

plus grande, que pendant ſon *aphélie;* par conſéquent, la terre dans ces circonſtances eſt dans le cas d'un *idio-électrique*, qui eſt plus échauffé que d'ordinaire; il s'y fait alors une émiſſion plus copieuſe du Fluide électrique; de même que les corps les plus électriques, étant ſuffiſamment échauffés, deviennent comme nous l'avons dit § 27, des *conducteurs*, & laiſſent partir facilement leur propre matiere électrique. Nous trouvons dans la *pierre tourmaline*, une preuve (1) qu'il y a des corps qui rejettent conſtamment une matiere électrique toutes les fois qu'ils ſont échauffés, & qui la rejettent dans une direction oppoſée au feu, quand on n'y expoſe qu'un côté ſeul. La pierre d'aimant, qui eſt un fort idio-électrique, perd dans le feu ſon électricité & ſa vertu magnétique. Comme le corps de la terre eſt un peu moins échauffé par le ſoleil pendant ſon aphélie, de même les aurores boréales que l'on apperçoit en Été, doivent être, ſuivant cette théorie, & ſont en effet moindres en cette ſaiſon qu'en aucune autre; & c'eſt encore là la raiſon pourquoi il y a des *aurores boréales* plus grandes & plus fréquentes que des *aurores auſtrales;* parce que pendant que le ſoleil eſt dans l'oppoſition aux terres antarctiques, où doit ſe faire alors cette émiſſion électrique, la terre eſt dans ſon aphélie, & que la ſomme d'échauffement étant moindre que dans le périhélie, les aurores électriques y ſont néceſſairement moins conſidérables & moins fréquentes que dans les terres arctiques, ainſi que les obſervations le confirment. Cependant ces régions auſtrales ne ſont pas moins expoſées à l'atmoſphere ſolaire, & ne ſont pas moins chargées de frimats, de neiges, de nuées glacées, que les régions boréales. Les ſyſtêmes

(1) On peut voir les Expériences électriques ſur cette ſorte de ſubſtances; décrites très-en détail dans l'*Hiſt. de l'Electricité du Dr. Prieſtley.*

qui ſuppoſent que ces ſubſtances ſont les cauſes des aurores boréales, ſont donc encore contredits par les phénomenes & par toutes les obſervations.

31. Comme on peut imiter en petit le tonnerre & ſes effets, ſur une machine électrique, on peut de même y imiter l'aurore boréale, par l'expérience ſuivante de *Hawksbée*, & par pluſieurs autres inventées depuis, & aſſez connues des Electriciens. Que le globe ou cylindre de verre ſoit, à-peu-près, vuide d'air, & alors électriſé en le tournant & en le frottant comme à l'ordinaire; on verra les étincelles électriques, dans la cavité du globe ou cylindre, ſe darder en faiſceaux de lumiere très-pâle, & ſe croiſer dans toutes les directions: quelquefois cette lumiere y paroît teinte de différentes couleurs. Quand l'air de cette cavité en eſt très-épuiſé, & que, par conſéquent, le peu qui y reſte, ſe trouve raréfié, la lumiere électrique y paroît fort blanche; elle ſe teint de pourpre en raiſon de la quantité d'air qu'on y admet. Ces phénomenes reſſemblent parfaitement aux aurores boréales, tant par la rapidité de leurs vibrations, que par les différentes couleurs dont la lumiere électrique y eſt teinte; car on obſerve que dans les parties ſupérieures de l'aurore boréale, où certainement l'air eſt de beaucoup plus rarifié que dans les parties inférieures, la lumiere eſt auſſi beaucoup plus blanche. Par tout ce que nous avons dit, (27-31) il eſt plus que vraiſemblable, & preſque démontré, que les *aurores boréales & auſtrales ne ſont que des émiſſions du Fluide électrique, qui ſe dégage de la terre & s'éleve dans l'atmoſphere, dans les parties de la terre, & dans la direction qui ſont oppoſées au ſoleil; & que ces émiſſions électriques ſont cauſées par un ſurcroît d'échauffement des parties oppoſées de ce grand corps électrique.*

32. Les phénomenes des cometes nous les font regarder

garder comme une eſpece de planetes, qui ſont leurs révolutions autour du ſoleil, dans des orbites très-excentriques, & qui s'éloignent bien plus du ſoleil dans leur aphélie, qu'aucune des planetes : elles ne ſont viſibles que pendant cette partie de leur révolution vers leur périhélie, qui ſe fait dans les régions planétaires, au-deſſous de l'orbite de Saturne. Auſſi-tôt qu'elles deviennent viſibles, elles paroiſſent entourées d'une atmoſphere très-grande & très-denſe ; & du côté oppoſé au ſoleil, s'éleve une émiſſion de matiere lumineuſe & tranſparente, qu'on appelle leur *queue*. A la premiere apparition d'une comete, ſa queue eſt fort courte : elle s'étend & augmente à meſure que la comete approche du ſoleil, & ſe trouve plus grande & plus lumineuſe, immédiatement après le périhélie : elle paroît ordinairement alors un peu courbée, dont le côté convexe eſt tourné vers la partie du ciel, où la comete s'achémine ; & ce côté convexe eſt auſſi plus brillant & mieux terminé, que le côté concave. Cette queue diminue à meſure que la comete s'éloigne du ſoleil, & diſparoit entiérement en même-temps que la comete elle-même ceſſe d'être viſible. La matiere qui forme cette queue eſt extrêmement rare, ſubtile & diaphane ; tellement que la lumiere des plus petites étoiles ne ſouffre aucune diminution, ni aucune réfraction, en la traverſant. (1) Ce ſont-là les principaux phénomenes connus des cometes, & les ſeuls dont il ſoit poſſible de déduire quelque choſe de certain ſur la nature de leurs queues, & ſur la cauſe de leur direction toujours oppoſée au ſoleil.

33. La queue des cometes ne peut pas être produite

---

(1) Voyez les *Principes* du grand *Newton*, L. III. Prop. 41. troiſieme édit. d'où ceci eſt extrait.

par l'ascente des vapeurs du noyau, dans un milieu plus dense qu'elles, & qui ne nous deviennent visibles qu'en réfléchissant la lumiere du soleil, comme l'avoit supposé le grand *Newton*; car ce sentiment entraîne des difficultés que les phénomenes & les loix méchaniques de la nature rendront toujours indissolubles. Car, 1°. un milieu plus dense que ces vapeurs qu'on suppose former la queue des cometes, changeroit nécessairement leur direction; & dans ce cas, cette queue ne pourroit être dans une direction constamment opposée au soleil. 2°. Si la queue consistoit en vapeurs assez denses pour réfléchir la lumiere, elles devroient nécessairement offusquer en même-temps les étoiles qu'elles couvrent, par la réflexion retrograde de leur lumiere, & l'empêcher de venir jusqu'à nous; ce qui est contre la vérité du phénomene (32). 3°. La queue des cometes ne peut pas être le noyau enflammé, puisque cette flamme devoit s'étendre de tous côtés, & particuliérement de celui qui est présenté au soleil, la chaleur de celui-ci étant plus grande que celle de l'autre côté : de plus, on ne peut pas supposer qu'une flamme se porte à une fort grande hauteur comme font les queues des cometes, sans contredire à tous les phénomenes connus. 4°. Il est très-certain, par les observations astronomiques les plus exactes, que ces queues des cometes ne peuvent causer aucune réfraction à la lumiere des étoiles, qu'on voit au travers d'elles. 5°. Conséquemment puisque ces queues sont brillantes, & n'ont ni la capacité de réfléchir, ni le pouvoir de causer aucune réfraction à la lumiere, il faut nécessairement qu'elles soient elles-mêmes d'une matiere lumineuse & brillante, très-rare, subtile & transparente, qui, comme le Fluide électrique, n'affecte en aucune maniere la lumiere qui la traverse, & est semblable en tout à la matiere qui cons-

titue les aurores boréales. Il convient à mon but de poursuivre & de développer davantage cette analogie entre les queues des cometes & les aurores boréales.

34. Cette quantité immense de matiere lumineuse qui constitue les aurores boréales, s'éleve à une telle hauteur, & brille souvent avec tant de vivacité, surtout dans les régions situées au-dedans du cercle arctique, (1) où les aurores boréales sont presque continuelles, qu'elle doit être visible à un spectateur qui seroit placé à une grande distance de la terre, & à l'ombre du soleil : ce spectateur verroit la terre accompagnée d'une traînée de lumiere en forme de queue. Il est vrai que cette queue n'auroit que peu de proportion au diametre de la terre ; qu'elle seroit inconstante, variée dans sa forme & dans son étendue, & de peu de durée : mais pendant cette durée, & en raison de son étendue, son apparence lumineuse, & sa direction à l'égard du soleil, ressembleroient en tout aux queues des cometes. Et si ce spectateur pouvoit observer ce phénomene pendant une année entiere, il verroit encore d'autres analogies & d'autres ressemblances : car comme les queues des cometes ne paroissent que pendant une fort petite partie de leur révolution entiere autour du soleil, savoir un peu avant & un peu après leur périhélie, il ne verroit de même cette matiere lumineuse s'élever de la terre, que principalement pendant la partie de l'année où la terre est dans son périhélie, & beaucoup plus rarement pendant le reste de l'année. Mais cette différence de l'existence & de l'étendue des aurores boréales dans les différentes parties d'une même révolution de la terre autour du soleil, est d'autant moins grande que dans les cometes, que l'excentricité de l'orbite de la terre est moins grande que celle des orbites des

(1) Voyez *Maupertuis*, Figure de la Terre.

cometes. Ce ſpectateur verroit de même toutes les autres propriétés & phénomenes des aurores boréales terreſtres s'accorder en tout avec ceux des queues des cometes, tant dans leur rareté & tranſparence, que dans leur vive lumiere. Il verroit auſſi cette matiere lumineuſe n'affecter en rien les rayons de lumiere qui la traverſent. Tout ceci ſe prouve par ce que nous voyons nous-mêmes de ce phénomene étant placés ſur la terre; le plus ou le moins de diſtance ne changera en rien ces qualités. Puiſque la matiere qui forme les aurores boréales & les queues des cometes eſt donc parfaitement ſemblable dans tout ce que nous en voyons, & que ces phénomenes s'accordent dans toutes leurs propriétés connues, comme dans leur direction par rapport au ſoleil & aux corps dont elles émanent, on eſt en droit de conclure, & c'eſt une conſéquence à-peu-près néceſſaire de reconnoître, qu'ils émanent d'un même principe & d'une même cauſe, & qu'ils ſont formés d'une matiere identique, ſans autre différence que ce qui provient des différens corps où elles exiſtent & des circonſtances où ceux-ci ſe trouvent. D'où il réſulte que les aurores boréales & les queues des cometes ne conſiſtent que dans des émanations ou émiſſions du Fluide électrique de leurs corps reſpectifs, & que ce Fluide ſe trouve ſouvent dans le cas d'être un phlogiſtique, par les mêlanges hétérogenes qu'il emporte avec lui dans cette émanation; delà, les différentes couleurs, &c. qu'on y voit. Car le Fluide électrique (comme nous l'avons dit plus haut n°. 12) devient, par ſon union avec les molécules étrangeres, un phlogiſtique qui ſe fait ſelon & en raiſon de leur attraction & affinité ſpéciale & réciproque.

35. Nous avons vu plus haut (27. 30.) que les *idio-électriques* étant ſuffiſamment échauffés, deviennent de

vrais conducteurs du Fluide électrique, & en donnent des émiſſions en raiſon de la quantité qu'ils en contiennent naturellement : tel eſt préciſément le cas où ſe trouvent la terre & les cometes dans leur périhélie. Leur approche du ſoleil, & leur plus grand échauffement qui en réſulte, les diſpoſent à renvoyer en même raiſon une partie de leur Fluide électrique, dont l'émiſſion doit donner tous les phénomenes que nous voyons dans les queues des cometes, dans les aurores boréales, & dans cette eſpece d'expériences électriques dont nous avons parlé (30-31). C'eſt donc une même cauſe, ou un même principe qui agit dans tous les trois; & cette cauſe où ce principe produit toujours des effets analogues à chaque cas, leſquels ſont plus ou moins grands, en raiſon de ſa quantité plus ou moins grande. Dans la réceſſion & l'éloignement des cometes du ſoleil, cette ſéparation & cette émiſſion viſible de la matiere électrique diminuent peu-à-peu, & diſparoiſſent enfin totalement, & au lieu de *conducteurs électriques* qu'elles étoient, elles attirent à elles ce fluide & s'en chargent de nouveau, enſorte qu'elles deviennent *idio-électriques*, juſqu'à ce qu'une nouvelle approche vers le ſoleil, & que la chaleur qu'elles acquierent par là, les changent de nouveau en *conducteurs*; & ainſi de ſuite.

36. Il a été dit plus haut (27-30) que les torrens de Fluide électrique pourſuivent leur route dans la direction de leur émiſſion, auſſi long-temps qu'aucun obſtacle ne vient la déranger; qu'ils la pourſuivent auſſi, ſans ſe répandre de côté ou d'autre, & ſans que les parties s'écartent les unes des autres dans leur chemin, à peu près comme les rayons de lumiere : & enfin, que ce fluide ne paroît pas plus affecté de la *gravitation univerſelle*, que ne l'eſt la lumiere même. Tout ceci convient également aux aurores boréales & aux queues des

cometes, qui obſervent en tout la direction de leur émiſſion, ſans en être dérangées par le mouvement des corps dont elles émanent : on voit auſſi dans ces queues, que la largeur vers l'extrêmité ne ſurpaſſe celle qui eſt vers la tête qu'autant qu'il convient juſtement à cette même direction, & qu'enfin elles ne paroiſſent point du tout graviter ni vers le ſoleil, ni vers leurs têtes reſpectives. C'eſt encore un argument de l'identité de principe & de cauſe dans tous ces différens phénomenes des queues des cometes, des aurores boréales, & de l'Electricité terreſtre.

37. Puiſque le mouvement d'une comete ſe fait dans une courbe qui eſt une ellipſe très-excentrique, & que l'émanation & la projection de chaque partie du Fluide électrique qui compoſe ſa queue, ſe fait dans la direction exactement oppoſée au ſoleil ; la combinaiſon de ces deux mouvemens doit donner à la queue une petite déviation d'une ligne droite, qui paſſe par les centres de la comete & du ſoleil ; & c'eſt auſſi ce qui ſe vérifie toujours par l'obſervation de ce phénomene. (1) On remarque auſſi que le côté convexe des queues des cometes, eſt plus lumineux & plus nettement terminé, que leur côté concave ; ce qui paroît réſulter de la petite réſiſtance du *Milieu Ethérien*, que rencontrent ces queues dans leur mouvement très-rapide : réſiſtance qui n'eſt capable de produire qu'une petite condenſation du Fluide électrique, du côté qui devance le reſte. Ceci ſerviroit de preuve, s'il en falloit, du *vuide immenſe* qui exiſte dans toutes les régions planétaires.

38. Les queues des cometes finiſſent par rapport à nous, à l'endroit où diſparoît le Fluide électrique, qui

---

(1) V. Newtoni Principia, pag. 511. 3e. édit.

émane de ces corps; & delà il eſt inviſiblement diſperſé par toutes les régions planétaires (de même que la lumiere), pour y être recueilli par les planetes dans leurs révolutions autour du ſoleil. Car, puiſque cette matiere ignée a été placée par la *ſageſſe créatrice* dans tous les corps que nous connoiſſons, comme le grand reſſort de leurs actions & de leurs modifications, il faut conclure que cet agent y eſt néceſſaire pour les diverſes opérations & les fins que cette *ſageſſe infinie* s'eſt propoſées dans la création actuelle du monde. Toutes les expériences & toutes les obſervations nous prouvent que ce Fluide électrique, par ſon immenſe activité & reſſort, tend ſans ceſſe à ſe dégager & à s'échapper des corps où il ſe trouve renfermé, & à ſe répandre dans les vaſtes eſpaces planétaires, qui approchent le plus du vuide parfait. Nous le voyons s'élever de la terre que nous habitons, à une très-grande hauteur dans l'atmoſphere; & vraiſemblablement, c'eſt en s'élançant delà dans les immenſes régions planétaires, que ce fluide nous donne le phénomene des aurores boréales, qui vont certainement à une hauteur bien au-delà de toute atmoſphere ſenſible, qui ne s'étend qu'à 15 ou 16 lieues tout au plus, ſelon qu'on a pu la déterminer par la ceſſation de la réfraction des rayons de lumiere qui la traverſent à cette hauteur.

39. Il eſt très-probable que ce Fluide électrique tend également à ſe dégager & à ſe ſéparer des autres planetes, en s'élançant, & en ſe répandant dans les eſpaces planétaires, juſque bien au-delà de l'orbite de Saturne; car la matiere de ce fluide, par ſa très-grande activité & élaſticité, par ſa vîteſſe immenſe, & par toutes les autres propriétés que nous lui connoiſſons, tend ſans ceſſe à faire de vaſtes excurſions dans toutes les régions planétaires, & peut-être même bien au-

delà vers les endroits qui approchent le plus du vuide, qui ſont ſans doute ceux qui exiſtent entre les différens ſyſtêmes planétaires. M. Huyghens, fondé ſur la comparaiſon des diametres apparens du ſoleil & de *Sirius*, celle des étoiles fixes qui nous paroît la plus grande, a calculé que *Sirius* paroît 27,664 fois plus petit que le ſoleil; & en ſuppoſant que leurs grandeurs réelles ſoient égales entre elles, il faut que cette étoile ſoit 20,000 fois plus éloignée de nous que le ſoleil, dont la parallaxe eſt fixée par les dernieres obſervations de 1769, à 8. 63 ſecondes de temps, & ſa diſtance de nous à 34, 760, ooode lieues; &, par conſéquent, *Sirius* doit être éloigné de nous de 695, 200, 000, 000, lieues, ou environ *deux billons* de milles Anglois. Le célebre Docteur Bradley, par les obſervations les plus exactes ſur la parallaxe des étoiles fixes, ſe croit fondé à ſoutenir que leur diſtance eſt encore infiniment plus grande. Il doit donc exiſter des eſpaces vuides immenſes, entre notre ſyſtême planétaire, & ceux des autres étoiles fixes; auſſi eſt-il vraiſemblable que les cometes, dans leurs vaſtes excurſions dans ces régions, bien audelà de l'orbite de Saturne, & dans preſque toutes les directions poſſibles, comme on l'a déjà obſervé dans celles que l'on connoit, peuvent rencontrer ce Fluide électrique où il reſte en équilibre, (& où naturellement à cauſe de cette équilibre, il doit obéir, ainſi que tous les autres corps, à la *gravitation univerſelle*,) (1) ſe l'attirer, par conſéquent, par leur attraction naturelle & affinité-unitive avec ce fluide, s'en charger & retourner dans les régions planétaires, & vers le ſoleil, toutes remplies de ce Fluide électrique. C'eſt alors

(1) Ceci bien entendu ſuivant les Loix générales de l'Attraction, n'eſt pas contraire à ce que nous avons dit plus haut, n°. 27. &c.

alors que l'immense augmentation de la chaleur qu'elles acquierent par leur approximation vers le soleil, fait que d'idio-électriques qu'elles étoient, elles se déchargent de ce fluide, & deviennent non-électriques & vrais conducteurs du fluide qu'elles dispersent, entre les plantes, en lui donnant un libre essor hors de leur sein, & par-là s'entretient dans tout le systême planétaire cette circulation perpétuelle du Fluide électrique, que toutes les observations nous obligent de croire absolument nécessaire, non-seulement pour entretenir la vie animale & végétale, & pour le bien-être de tout le systême, mais même pour leur conservation suivant les loix de la nature, dont ce fluide est le grand ressort.

40. Delà on peut, avec plus de vraisemblance qu'on ne l'a fait jusqu'ici, déduire quelques conjectures sur la *fin* & sur les *usages* des cometes dans le monde-planétaire. C'est-à-dire, qu'elles sont de vrais *corps-électriques*, qui servent à recueillir le fluide qui s'est échappé des planetes en s'élançant dans les vastes espaces vuides, où il se trouve en équilibre ; que ces cometes échauffées dans leur approximation vers le soleil, le communiquent de nouveau aux planetes, qui ne le recueillent que pour le modifier selon les fins de la Nature : ensorte que la circulation perpétuelle de ce fluide, nécessaire au grand *tout*, est entretenue & renouvellée sans cesse, & que rien ne se fait dans le systême planétaire, que d'une maniere entiérement analogue à ce que nous voyons & expérimentons continuellement dans les circulations perpétuelles de notre atmosphere, des vents, des vapeurs & des exhalaisons, qui retournent en pluie, en neige, en explosions fulminantes, &c. pour s'exhaler & s'élever de nouveau : car *tout est analogue & harmonique dans la nature universelle.* On pour-

roit peut-être encore, & même avec quelque apparence de fondement, tirer, de cet exposé, des conséquences par rapport au monde animal & végétal, & même par rapport à la nature entiere, sur laquelle ces accessions & nouvelles provisions du Feu élémentaire & de la matiere électrique & vitale arrivent de nouveau : conséquences & effets qui, selon la croyance de tant de siecles, ne manquoient jamais de suivre l'apparition des *grandes cometes*, qu'ils ont eu tant de soin de marquer, comme étant arrivées après ces époques & par une suite nécessaire : conséquences enfin dont presque tous les modernes se moquent, & qu'ils tournent en ridicule. Je rejette & je condamne absolument & universellement toute astrologie judiciaire proprement dite, comme bâtie sans aucun fondement, comme frivole, ridicule & pernicieuse aux esprits foibles & superstitieux; mais je ne dirai pas que des causes physiques aussi considérables & aussi manifestes que celles dont nous parlons, ne puissent produire des effets physiques, qui leur soient analogues & proportionnés.

. Le sentiment que j'ai proposé au commencement de l'article précédent, sur la fin & sur les usages des cometes, est assez conforme à celui du *grand Newton*, qui dit : (1) *porro suspicor spiritum illum qui aëris nostri pars minima est, sed subtilissima & optima, & ad rerum omnium vitam requiritur, ex cometis præcipuè venire.* « Je soupçonne, *dit-il*, que cet esprit vital qui fait la moindre partie de notre atmosphere, mais qui en est aussi la plus subtile & la meilleure, & qui est nécessaire à la conservation de tout ce qui vit, doit nous venir principalement des cometes. » Si ce grand homme, par ces expressions, n'en-

(1) Newt. Princ. Math. Phil. Nat. édit. 3æ. p. 515-516.

tend pas ce qu'il appelle ailleurs *Âura Æitherea* (1), & *Milieu Ethérien* (2), ou ſimplement *Æther*, que les idées des Phyſiciens modernes identifient avec le *Fluide électrique*, il ſera difficile de ſavoir ce qu'il a voulu dire. Le ſentiment que j'ai avancé ſur la nature de l'*aurore boréale*, eſt auſſi très-conforme aux obſervations qu'en fit en 1716 (3) le célebre *Docteur Halley*; quand en parlant des grandes traînées de lumiere qu'on y voit, il dit : *elles reſſembloient tant aux longues queues des cometes, qu'à la premiere vue, on pourroit bien les prendre pour telles.* Et puis, *cette lumiere paroît avoir une grande affinité avec celle que les étincelles des corps électriques donnent dans l'obſcurité.* D'où il paroît que ce très-exact & très-habile obſervateur s'eſt très-bien apperçu de l'analogie & de la reſſemblance qu'il me paroît y avoir entre les queues des cometes, les aurores boréales, & les émiſſions ou émanations électriques. J'ai tâché de conſtater dans ce Mémoire, l'identité de la ſubſtance, du principe, & de la cauſe qui les produiſent également toutes trois; car il paroît certain que le Fluide électrique, par toutes ſes propriétés les plus connues & les mieux conſtatées par des expériences exactes, eſt abſolument capable de produire ſeul tous ces phénomenes.

42. (4) La voie lactée eſt une blancheur irréguliere, qui ſemble faire le tour du ciel en forme de ceinture. On trouve auſſi, dans certaines parties du ciel où la voie lactée ne s'étend pas, de petites blancheurs, qui, à la ſimple vue, reſſemblent à des étoiles peu lu-

(1) Princ. pag. 514.

(2) In finem Optices, edit. in-4to. 1719. Quæſt. XXI & XXII. pag. 351-355. & alibi.

(3) Philoſ. Tranſactions, nº. 347.

(4) Aſtronomie de M. de la Lande, tom. I. p. 326-333 de la nouvelle édition.

mineuſes, & qui, dans le Téleſcope, font une blancheur large & irréguliere au fond du ciel, dans laquelle on ne diſtingue point d'étoiles; & ailleurs on voit des eſpaces couvertes de cette blancheur, & ſemées de petites étoiles; c'eſt ce qu'on appelle proprement des *nébuleuſes*, & des *nébuloſités*. Les vraies nébuleuſes paroiſſent être de petites portions de la voie-lactée, répandues en différens endroits du ciel. On a cru que non-ſeulement la voie-lactée, mais même les nébuleuſes, où, par le ſecours des plus grandes lunettes, l'on ne voit qu'une blancheur uniforme au fond du ciel, étoient cependant formées par de véritables étoiles, ſituées fort près les unes des autres: c'étoit le ſentiment de M. Caſſini, (1) & celui de pluſieurs autres grands hommes. Mais il ſe préſente tant d'objections contre ce ſentiment, qu'on en eſt aſſez généralement revenu à préſent: *car*, dit M. de la Caille, (2) *avec quelque attention que j'aie conſidéré les extrémités les mieux terminées, ſoit de la voie-lactée, ſoit des nuages, je n'y ai rien apperçu avec une lunette de 14 pieds, qu'une blancheur dans le fond du ciel, ſans y voir plus d'étoiles qu'ailleurs, où le fond étoit obſcur.* Il n'eſt donc rien moins que démontré, que les étoiles ſoient la ſeule cauſe de cette blancheur, que l'on obſerve dans ces parties du ciel; cette idée ne ſe réaliſe point du tout par l'obſervation.

43. Mais ne pourroit-on pas ſoupçonner dans ces plages céleſtes, de grands amas d'une *lumiere primordiale*, ou des aſſemblages de *Fluide-électrique* en beaucoup plus grande quantité qu'ailleurs, réſervés à une fin & à un uſage ſpécial, que nous n'avons encore pu connoître juſqu'a préſent? Le célebre *M. Halley*, l'un

(1) Elém. d'Aſtronomie, p. 78.

(2) Mémoires de l'Académie pour 1755, p. 195.

des plus grands Aſtronomes que le monde ait produits, a eu, ſur cet objet, une idée aſſez ſemblable à celle que je propoſe aujourd'hui. Il regarde ces phénomenes comme propres à rendre raiſon d'un fait important qui nous eſt révélé dans la Geneſe *, où il eſt dit que la lumiere fût créée avant le ſoleil. Il croit donc, que la *voie-lactée* & les *nébuloſités* ne ſont point produites par des amas de petites étoiles, mais par de grandes traînées de cette matiere lumineuſe & ignée, qui forme le ſoleil & les étoiles, laquelle étant éparſe dans ces endroits du ciel, & privée de cette condenſation & fermentation qu'elle a dans les grands corps lumineux, donne une blancheur plus ou moins éclatante, ſelon qu'elle eſt plus ou moins tranquille, plus ou moins raréfiée. Ce ne ſont que des conjectures, je l'avoue volontiers; mais elles paroiſſent plus vraiſemblables que toutes celles qu'on a faites juſqu'à préſent.

* Gen. C. 1. ℣. 3. 14-16.

44. Je n'ai point héſité de propoſer dans ce Mémoire toutes les conjectures qui ſe ſont préſentées ſur ce ſujet très-intéreſſant, perſuadé que ſi elles ſe trouvent deſtituées de fondemens par la comparaiſon & la confrontation que l'on pourra en faire avec des obſervations & des expériences poſtérieures aux miennes, au moins pourront-elles mener à des idées plus juſtes, & à la découverte de quelque choſe de plus ſatisfaiſant ſur cette matiere, que tout ce qu'on en a dit avant moi.

45. Enfin, il me paroît que toute hypotheſe ſur le *Fluide-électrique*, lorſqu'elle n'eſt démentie ni par les expériences, ni par les obſervations, peut nous être d'un très-grand ſecours, pour pouſſer plus loin nos recherches ſur la nature & les propriétés d'une ſubſtance, qui ſemble être par-tout le grand reſſort & l'agent du monde matériel; & je ſuis perſuadé que les principales découvertes qu'il reſte à faire dans la con-

noiſſance de la Nature, dépendent en général, & doivent venir des obſervations & des expériences que des hommes intelligens, de vrais génies inventeurs pourront faire ſur ce ſujet capital, d'une maniere plus univerſelle, que celles qui ont été faites juſqu'à préſent.

FIN.

ESSAI
ANALYTIQUE
SUR LA
MÉCHANIQUE DES VOÛTES;

PAR M. LE CHEVALIER

DE NIEUPORT,

Commandeur de l'Ordre de Malthe, Membre de l'Académie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres de BRUXELLES, *présenté dans la Séance du 18 Mai 1778.*

ESSAI ANALYTIQUE
SUR LA
MÉCHANIQUE DES VOÛTES.

CHAPITRE PREMIER.

De l'équilibre des Voussoirs en général.

I. Soient M, P, T, trois voussoirs soutenus par les deux plans inclinés inébranlables LK, DE; que leurs poids relatifs, ou leurs efforts réciproques soient exprimés respectivement par les perpendiculaires MN, PO, PR, TS, aux lits ou joints FG, HJ; si ces voussoirs restent dans cette situation, ils seront nécessairement en équilibre, c'est-à-dire, que l'effort PO du voussoir P sur celui M, détruira l'effort MN de ce dernier; & que de même l'effort PR sera détruit par TS qui lui est opposé; car si ces deux efforts TS, MN n'étoient pas détruits, le voussoir P seroit poussé dans la direction de leur résultante, & conséquemment ne pourroit persévérer dans sa premiere situation. Fig. 1.

2. L'inverſe de cette propoſition n'eſt pas moins vraie; c'eſt-à-dire, que, ſi trois vouſſoirs ſont tels que l'action de celui du milieu ſoit détruite par celle des deux contigus, il y aura équilibre, & les trois vouſſoirs reſteront immobiles. On prouvera de même que, ſi on a quatre, ou un plus grand nombre de vouſſoirs qui ſoient tous en équilibre, trois à trois, l'aſſemblage entier de tous ces vouſſoirs ſera auſſi en équilibre. Car ſoit le quatrieme vouſſoir V; il n'aura aucun effet ſur celui P; puiſque ſon action ſera détruite par l'action oppoſée de M. Ainſi il ne troublera en rien l'équilibre des trois M, P, T; & comme on pourra continuer le même raiſonnement, quel que ſoit le nombre des vouſſoirs, concluons que, pour mettre une voûte en équilibre, il ſuffit d'établir cet équilibre entre trois vouſſoirs quelconques contigus. Voyons donc comment il faut s'y prendre, pour parvenir à cette fin; ſoit que les prolongemens des joints AB, DE, &c. ſe rencontrent en un point; ſoit qu'ils forment une courbe, ou un polygone NRS.

Fig. 2. 3. Soient donc E, H, P trois vouſſoirs, & NRS le polygone formé par les prolongemens de leurs joints. Que leurs poids abſolus ſoient repréſentés par EG, HK, PQ. L'effort du vouſſoir E contre celui H ſera EJ; & l'effort de ce dernier contre E ſera HF. De même l'effort de P contre H ſera PL, & la réſiſtance que lui oppoſera H ſera HM. Or, pour qu'il y ait équilibre, (§. 2.) il faut que tous ces efforts s'anéantiſſent; ce qui fournit les deux équations ſimultanées EJ = HF; PL = HM. Soit AD une ligne horiſontale, paſſant par un point quelconque A. On aura toujours les triangles JGE, FHK, LPQ ſemblables à ceux NAB, RBC, SCD. Ainſi EG, HK, PQ pouvant être repréſentées, chacune par la ſurface du vouſſoir reſ-

pectif, dont elles expriment le poids absolu, puisqu'on suppose ces voussoirs composés d'une matiere parfaitement homogène; on aura AB : BN = EG : EJ. Donc EJ = $\frac{BN}{AB}$ × surface du voussoir E, ou pour abréger EJ = $\frac{BN}{AB}$ E. De même FH = $\frac{BR}{BC}$ H; HM = $\frac{CR}{BC}$ H; PL = $\frac{CS}{CD}$ P; ce qui change les deux équations précédentes en $\frac{BN}{AB}$ E = $\frac{BR}{BC}$ H; & $\frac{CR}{BC}$ H = $\frac{CS}{CD}$ P; c'est-à-dire E : H = $\frac{AB}{BN} : \frac{BC}{BR}$; H : P = $\frac{BC}{CR} : \frac{CD}{CS}$. Présentement, si par les points N, R, on mene parallélement aux prolongemens CR, DS, les lignes NV, RW; on aura BN : BR = BV : BC; CS : CR = CD : CW. Donc E : H = $\frac{AB}{BV} : \frac{BC}{BC}$ = AB : BV; & de même, H : P = $\frac{BC}{CW} : \frac{CD}{CD}$ = BC : CW. Ainsi, pour qu'un nombre quelconque de voussoirs, dont les lits ou joints ne concourent pas en un point, soient en équilibre, il faut que les poids absolus, ou les surfaces de deux quelconques contigus soient entr'elles comme AB : BV.

4. Il y a deux cas, où ce rapport se réduit à celui de AB : BC; le 1[er.] lorsque les voussoirs, soit finis, soit infiniment petits, concourent tous en un point; car alors BN = BR, donc BV = BC. Le second, quand les voussoirs, ne concourant pas en un point, sont infiniment petits; puisqu'alors SRN devient une courbe; RN son élément; donc BN + NR = BN, & BC = BV.

5. Mais ne perdons pas de vue que tout ceci suppose, qu'il n'y ait absolument aucun mouvement possible dans toute l'étendue de la voûte, sans le dérangement des voussoirs contigus; ce qui n'est pas toujours nécessairement vrai. En effet, les loix de la Méchanique nous apprennent que, lorsqu'un corps repose

ſur un plan incliné, & que la verticale abbaiſſée de ſon centre de gravité ne rencontre pas ce plan; le corps, outre ſon mouvement progreſſif, en prend un de ro-
Fig. 1. tation. Si donc on regarde LK comme ce plan, quand même chaque vouſſoir en particulier JLKH, GJHF, &c. ſeroit tel, que cette verticale rencontrât les joints LK, JH, &c., il eſt certain que cette condition n'aura pas lieu néceſſairement pour l'aſſemblage ABLK de pluſieurs de ces vouſſoirs; d'où il réſultera une tendance à culbuter autour du point L. Or, nous verrons plus bas (§. 47.) que, ſi la perpendiculaire, menée de ce point L ſur un joint quelconque DE, tombe au-deſſus de la courbe d'extrados de la voûte, cette tendance pourra avoir ſon plein effet, ſans déranger aucunement les vouſſoirs contigus; donc dans ce cas, on ne ſauroit mettre une voûte en équilibre par les régles que nous venons de donner, ni d'aucune autre maniere. Nous ferons un uſage important de cette remarque.

CHAPITRE II.

Des Voûtes, lorſque les Vouſſoirs concourent en un point.

PROBLÊME PREMIER.

Etant donnée l'intrados d'une Voûte, trouver la courbe d'extrados, telle que cette Voûte ſoit en équilibre.

Fig. 3. 6. Exemple 1er. ſoit HRG un quart de cercle, & la courbure de l'intrados d'une voûte; ſoit E le centre, F le point de concours des joints des vouſſoirs. Il faut

faire enforte que la furface de chaque vouffoir RQLJ foit (§. 3. 4.) proportionnelle au fegment correfpondant CD de l'horifontale AD ; c'eft-à-dire, il faut trouver la courbe AJL telle que l'efpace compris entr'elle & l'intrados QR, ait cette propriété. Suppofons les vouffoirs infiniment petits, ce qui eft abfolument indifférent (§. 4.) dans le cas préfent. La condition à remplir eft donc, nommant $\frac{1}{2}c$ la conftante, RQLJ $= \frac{c}{2}$ CD. Mais, à caufe de l'angle infiniment petit CFD, on a RQLJ = PQKJ = JFK − PFQ $= \frac{1}{2}$ PF × PQ. Ainfi l'expreffion de la condition devient JF. JK − PF. PQ = *c*. CD. De plus, les triangles CWD, AFC font femblables, puifqu'ils font rectangles, & que les angles CDW, ACF ne different que d'une quantité infiniment petite CFD. On a par-là CD : CW = FC : FA. Donc $CW = \frac{FA.CD}{FC}$. Préfentement les fecteurs femblables CFW, JFK donnent FC : CW = FJ : JK; d'où $JK = \frac{CW.FJ}{FC} = \frac{FJ.FA.CD}{\overline{FC}^2}$; & ceux CFW, PFQ donnent par la même raifon $PQ = \frac{FP.FA.CD}{\overline{FC}^2}$. Subftituant donc ces valeurs de JK & PQ dans l'équation de condition, elle devient. . . .

$$\frac{\overline{FJ}^2 FA.CD - \overline{FP}^2 FA.CD}{\overline{FC}^2} = c.CD, \text{ ou } \overline{\overline{FJ}^2 - \overline{FP}^2} \times FA = c.\overline{FC}^2.$$

Soit donc $FC = x$; $FJ = y$; $FE = p$; $EH = a$; $FA = b$; AC fera $= \sqrt{xx - bb}$. Il ne faut plus que connoître FR. Pour cela foit ES $= \vartheta$. La proportion FA : FS = FC : FR donne $FR = \frac{p + \vartheta}{b} x$; & comme par

la propriété du cercle, SR $= \sqrt{aa - \vartheta\vartheta}$; on a $\overline{FR}^2 = aa - \vartheta\vartheta + \overline{p+\vartheta}^2$, ou FR $= \sqrt{aa - \vartheta\vartheta + \overline{p+\vartheta}^2} = \sqrt{aa + pp + 2p\vartheta}$. De ces deux équations on tirera à l'ordinaire. . . . . . .

$$\vartheta = \frac{\overline{bb - xx}.\, p \pm b\sqrt{b^2p^2 + a^2x^2 - p^2x^2}}{x^2}$$

& mettant cette expression dans FR $= \frac{p+\vartheta}{b}\, x$; on aura FR $= \frac{bp \pm \sqrt{b^2p^2 + [aa-pp]x^2}}{x}$. La substitution de ces valeurs changera notre équation de ci-dessus en

$$by^2x^2 - b\overline{[pb \pm \sqrt{p^2b^2 + (aa-pp)x^2}]}^2 = cx^4$$

qui, faisant les opérations indiquées, & supposant $aa - pp = qq$, devient. . . . . .

$$c^2x^6 + 2bcq^2x^4 - 2bcy^2x^4 + 4b^3cp^2x^2 + b^2q^4x^2 - 2b^2q^2y^2x^2 + b^2y^4x^2 - 4p^2b^4y^2 = 0.$$

Quant à l'indéterminée c, on la déterminera aisément par la condition que, lorsque $x = b$, y est aussi $= b$. Voilà l'équation générale de la courbe cherchée, quelle que soit la valeur de p; c'est-à-dire, de EF. On voit donc qu'il n'est pas indispensablement nécessaire, que les voussoirs prolongés se réunissent au centre du cercle; puisque l'on peut toujours mettre la voûte en équilibre, sans cette condition. Commençons cependant par examiner ce cas, comme le plus ordinaire.

Fig. 3. 7. Lorsque le point F se confond avec le point E, FE $= p = 0$, & l'équation devient. . . .

$$c^2x^4 + 2a^2bcx^2 - 2bcy^2x^2 + a^4b^2 - 2a^2b^2y^2 + b^2y^4 = 0$$

dont la racine quarrée est $cx^2 - by^2 + a^2b = 0$. Or, selon ce

ce que nous venons de dire, faisant x & $y=b$, il vient $\overline{cb^2}-b^3+a^2b=o$; donc $c=\frac{bb-aa.}{b}$ On a donc, pour vraie équation (A) $b^2y^2-a^2b^2=b^2x^2-a^2x^2$.

Afin d'analyser plus aisément cette courbe, ramenons en l'équation aux coordonnées EG $=\vartheta$, GJ$=\phi$. Elle deviendra . . . . . .

$$\phi^2\vartheta^2+\vartheta^4=b^2\phi^2-a^2\phi^2+b^2\vartheta^2$$ Fig. 4.

d'où il sera facile de conclure que toute la courbe, hormis le point conjugué E, est comprise entre les deux paralleles AY, TK; ET étant $=\sqrt{bb-aa}$; & que cette ligne TK en est une asymptote. Soit donc tirée TK; nommons EW $=z$; WJ $=u$. EJ qui étoit $=y$, sera $=z+u$; &, à cause de EW : ET $=$ EC : EA, ou $z:\sqrt{bb-aa}=x:b$, on aura $x=\frac{bz}{\sqrt{bb-aa}}$. Substituant ces valeurs dans l'équation (A), elle se change en $2zu+uu=aa$, qui désigne une espece de conchoïde dont E est le pôle, & dans laquelle $z+\frac{1}{2}u:a=a:2u$; c'est-à-dire EW $+\frac{1}{2}$WJ : EH $=$ EH : 2WJ.

Cette équation, d'où on tire tout de suite $u+z=\sqrt{zz+aa}$, nous fournit un moyen aisé pour décrire cette courbe par une suite de points. Supposons que HMP soit l'intrados d'une voûte à construire; AH son épaisseur, à la clef. On commencera par partager EA en deux parties égales au point B; & de ce point, comme centre, on décrira le demi-cercle AME; ensuite on prendra la distance du point A au point de section M, qu'on transportera de E en T; &, par ce point T, on menera la ligne horisontale TK. Soit maintenant une équerre C E N, dont les côtés soient indé-

finis, & qui ait à ſon ſommet une pointe qu'on puiſſe fixer en E. On marquera, ſur le côté EN, la longueur ED égale au rayon EH; puis faiſant tourner cette équerre autour du point E, l'hypothénuſe DW, W étant le point où l'équerre coupe TK, ſera la longueur qu'il faut donner à EJ; & la courbe qui paſſera par tous ces points J ſera celle à décrire; puiſqu'on aura toujours $u + z = \sqrt{aa + zz}$. On pourroit auſſi la conſtruire en portant ſimplement ſur EA chaque ligne EW; & prenant l'hypothénuſe de cette ligne avec le rayon EP, pour la longueur EJ. Cette maniere ſeroit même la plus commode dans l'exécution. Au reſte en donnant à chaque vouſſoir les meſures qui lui conviennent, la courbe ſe trouvera décrite d'elle-même, auſſi exactement que la pratique l'exige.

8. Pour mettre la voûte entiere HMP en équilibre, il faudroit faire les pieds droits d'une épaiſſeur infinie; puiſque, lorſque le point Z tombera ſur P, EF deviendra parallele à l'aſymptote, & ne rencontrera jamais la courbe. Mais on peut obvier à cela, en remarquant que chaque partie AHZF de la voûte eſt auſſi-bien en équilibre que la voûte entiere, & que conſéquemment il ſuffira de faire enſorte que l'autre partie FZPR ſoit incorporée dans le pied droit même. La grandeur de l'arc PZ dépendra de l'épaiſſeur PR de ce pied droit. Pour la connoître, ſoit PR $= m$; & au point R ſoit élevée la verticale FR. Les triangles ſemblables FER, FLQ donnent EL : LF = RQ : QF, ou $z : u = \sqrt{bb - aa} : \text{QF} = \dfrac{u\sqrt{bb-aa}}{z}$; donc FR $=$ $\sqrt{bb-aa} + \frac{u}{z}\sqrt{bb-aa} = \dfrac{z+u}{z}\sqrt{bb-aa}$. Mais on a (§. 7.) $z + u = \sqrt{aa + zz}$; donc . . . . . .

$FR = \frac{\sqrt{aa + zz} \cdot \sqrt{bb - aa}}{z}$. D'un autre côté $\overline{ER}^2 = \overline{a + m}^2 = aa + 2am + mm$; conséquemment $\overline{FR}^2 + \overline{ER}^2 = \frac{a^2 b^2 + b^2 z^2 - a^4 + 2amz^2 + m^2 z^2}{z^2} = \overline{EF}^2$.

Ainsi, comme $\overline{EF}^2$ est aussi $= \overline{u + z}^2 =$ (§. 7.) $aa + zz$, on aura égalant ces deux valeurs

$$z^4 + a^2 z^2 - 2amz^2 - m^2 z^2 - b^2 z^2 - a^2 b^2 + a^4 = 0$$

dont la racine sera la valeur de EL correspondante au point Z où doit cesser la voûte. La largeur $PR = m$ du pied droit n'est pas arbitraire ; elle dépend elle-même de l'espace AHZF, comme nous verrons plus bas.

9. Remarquons que cet espace AHZF est égal au triangle ETL formé par la ligne constante $ET = \sqrt{bb - aa}$, par l'asymptote TL, & par le rayon coordonné EL. Car, par la condition du problême, l'élément de cet espace (§. 4.) est égal au produit du segment correspondant de l'horisontale AY par une constante $\frac{1}{2}c$ que nous avons trouvée $= \frac{bb - aa}{2b}$. Par conséquent, l'espace entier AHZF sera égal au produit de AY par la même constante ; c'est-à-dire à $\frac{bb - aa}{2b} \times \sqrt{xx - bb}$ qui, mettant à la place de x sa valeur trouvée ci-dessus (§. 7.) $\frac{bz}{\sqrt{bb - aa}}$ devient $\frac{1}{2} \sqrt{bb - aa} \times \sqrt{z^2 - (bb - aa)}$, qui est évidemment l'aire du triangle ETL.

10. On pourroit encore obvier à l'inconvénient de Fig. 5.

l'art. 8, en faisant concourir les joints des voussoirs en un point plus bas que le centre du cercle. Supposons, par exemple, que ce point soit en N extrêmité du diametre. Il faut, pour cela, dans la formule générale de la courbe d'équilibre, faire $p = a$, ce qui la change en

$$c^2 x^6 - 2bcy^2 x^4 + 4a^2 b^3 c x^2 + b^2 y^4 x^2 - 4a^2 b^4 y^2 = 0$$

dont les deux facteurs sont $by^2 - c x^2 = 0$;

& . . . . $bx^2 y^2 - cx^4 - 4a^2 b^3 = 0$;

dans lesquels on doit toujours avoir (§. 6.) $x = b$, quand $y = b$. la premiere de ces deux équations donnera $c = b$; donc $y^2 - x^2 = 0$; qui répond au cas de $p = -a$; c'est-à-dire, de la réunion des lits ou joints au point H. la seconde donne $c = \frac{bb - 4a^2}{b}$. Celle-ci devient donc

$$b^2 x^2 y^2 - b^2 x^4 + 4a^2 x^4 - 4a^2 b^4 = 0$$

c'est celle qui répond au cas que nous examinons, savoir de $p = +a$. Cette courbe a une asymptote TK; NT étant $= \sqrt{bb - 4aa}$. Si donc on nomme comme ci-dessus, $NW = z$; $WJ = u$; on aura $y = z + u$; $x = \frac{bz}{\sqrt{bb - 4aa}}$. Substituant ces valeurs, notre équation devient

$2z^3 u + z^2 u^2 = 4a^2 b^2 - 16 a^4$ . . . dont les racines sont $z + u = \pm \frac{\sqrt{4a^2 b^2 - 16 a^4 + z^4}}{z}$. d'où on tire la proportion $z : 1 = \sqrt{\overline{2a\sqrt{bb - 4aa}}^2 + \overline{z^2}^2} : z + u$; que l'on construira en prenant une ligne pour représenter l'unité de mesure, & cherchant une quatrieme

proportionnelle à 1, $2a$, & $\sqrt{bb-4aa}$, qui sera = $2a\sqrt{bb-4aa}$, & une autre troisieme proportionnelle à 1, & z, qui sera $= z^2$. La somme des quarrés de ces deux quantités donnera en prenant l'hypothénuse $\sqrt{4a^2b^2-16a^4+z^4}$. Après quoi il sera facile de construire la valeur de $z+u$. L'espace AHMJ est aussi égal au triangle NTW, comme nous l'avons trouvé pour le cas de $p=0$. Il n'y a pas plus de difficulté, en quelqu'endroit du diametre que se trouve le point de réunion ou de concours. On doit seulement observer que la constante c a toujours deux valeurs; l'une relative au cas de $+p$; & l'autre à celui de $-p$. La raison de cela est que la valeur que nous avons trouvée (§. 6.) pour le secteur RFQ, est la même pour le secteur opposé, compris entre les prolongemens négatifs des côtés FQ, FR. Toute la différence est qu'alors FS, au lieu d'être $=\vartheta+p$, est $\vartheta-p$. Mais, comme dans l'équation de la courbe, toutes les puissances de p sont paires; cette différence disparoît, & la solution doit s'étendre aux deux cas. Fig. 3.

11. Comme toutes les opérations ci-dessus ont lieu, quelle que soit la grandeur a du rayon, elles auront aussi lieu, quand $a=0$. Alors l'équation $u+z=\sqrt{aa+zz}$ devient $u+z=z$; $u=0$; c'est-à-dire, qu'alors la courbe AJF se change en une ligne droite horisontale AY; car dans la même hypothese, ET devient $=b=$ EA. Cela signifie que, si d'autant de points que l'on voudra de la ligne AY on tire les lignes CE, YE, &c. à un point E, tous les triangles AEC, CEY, &c. seront en équilibre entr'eux. En effet, ces triangles, ayant même hauteur, sont comme leurs bases AC, CY, &c. ce qui est la condition requise pour l'équilibre. Il en est de même d'une voûte en plate bande; c'est-à-dire, Fig. 4.

dont l'intrados & l'extrados ſont deux lignes paralleles.
Fig. 6. Car, quel que ſoit le point E, on aura toujours la ſurface du vouſſoir CDQR proportionnelle à CD + RQ; puiſque la hauteur AH eſt conſtante. Mais RQ : CD = EH : EA; donc $RQ = \frac{CD. EH}{EA}$; & $CD + RQ = CD \cdot \frac{EA + EH}{EA}$. Or, EA, EH ſont des quantités conſtantes; donc CDQR eſt proportionnelle à CD. Ainſi une pareille voûte ſera toujours en équilibre, quelle que ſoit la longueur AE; mais à l'infini, c'eſt-à-dire, quand toutes les lignes CE, DE deviendront paralleles, il n'y aura plus d'équilibre; du moins comme on l'entend ordinairement. Ce ſera plutôt une nullité abſolue de forces mutuelles, Ces forces ne ſeront pas détruites, elles n'auront pas exiſté. Ainſi la voûte ceſſeroit d'être voûte; & tous les vouſſoirs tomberoient ſans ſe déranger les uns les autres. Il paroîtra peut-être ſingulier que l'Analyſe ſemble indiquer un équilibre réel dans ce cas, comme dans les autres; mais on verra bientôt que cela doit être; ſi on réfléchit qu'en langue Algébrique, équilibre n'a pas d'autre expreſſion que nullité de forces oppoſées. On ne peut pas exprimer que ces forces aient été détruites, mais ſeulement que leur ſomme actuelle eſt = 0; ce qui eſt en effet, quand chaque force en particulier eſt = 0.

12. Puiſque la voûte eſt toujours en équilibre, quelle que ſoit la poſition du point E; quelle raiſon aura-t-on de préférer un point de concours à un autre? Qu'eſt-ce qui a pu autoriſer la regle qu'on a adoptée, de conſtruire ſur la largeur de la voûte un triangle équilatéral, & de fixer à ſon ſommet inférieur le point E? Il eſt vraiſemblable que les Architectes eurent

en vue de concilier par-là, autant qu'il ſe pouvoit, les deux avantages, de donner aux vouſſoirs le plus de convergence, ſans cependant que leurs arrêtes devinſſent trop aigues; le plus petit angle ſe trouvant être de 60°. Nous différons pour ce moment d'examiner plus à fond s'ils ont bien rencontré, & s'il n'exiſte pas un autre point où il fût plus avantageux de faire concourir les joints, afin de ne pas trop nous écarter de notre ſujet.

13. Exemple ſecond : ſuppoſons préſentement que la courbe d'intrados, au lieu d'être un cercle, ſoit une ellipſe HBP, dont le centre ſoit en E; & que ce point ſoit auſſi celui de concours des joints. Soit EC $= x$; EJ $= y$; EH petit axe $= a$; EA $= b$; EP grand axe $= h$. En faiſant les mêmes raiſonnemens & les mêmes opérations que nous avons faits pour le cercle, on aura, pour équation de la courbe d'extrados, Fig. 7. N° 1.

$$b^4 h^2 y^2 - a^2 b^4 y^2 + a^2 b^2 x^2 y^2 = b^4 h^2 x^2 - a^2 b^4 x^2 + a^4 b^2 x^2 + a^2 b^2 x^4 - a^4 x^4$$

qui, nommant EG $= \vartheta$; GJ $= \phi$, devient

$$a^2 b^2 \phi^2 - a^4 \phi^2 + h^2 b^2 \vartheta^2 = h^2 \vartheta^4 + a^2 \phi^2 \vartheta^2.$$

cette ſeconde équation nous apprend que cette courbe eſt de même nature, que celle que nous avons trouvée pour le cercle; laquelle en eſt un cas particulier, où on retombe en ſuppoſant $h = a$; c'eſt-à-dire les deux axes égaux. Toutes les ordonnées ſont pareillement compriſes entre les deux paralleles TK, AY; ET étant auſſi $= \sqrt{bb - aa}$; & TK eſt aſymptote de la courbe. Suppoſons donc cette ligne décrite, & nommons EW $= z$; WJ $= u$. On aura, comme ci-deſſus, $y = z + u$; $x = \frac{bz}{\sqrt{bb - aa}}$ qui, ſubſtituées dans l'équation

de la courbe la changent en

$$u + z = z \frac{\sqrt{b^2 h^2 - a^2 b^2 + a^4 + a^2 z^2}}{\sqrt{b^2 h^2 - a^2 b^2 + a^4 + a^2 z^2 - a^2 h^2}}$$

d'où on tire la proportion

$$u + z : z = \sqrt{\overline{bh}^2 + \overline{a\sqrt{zz-(bb-aa)}}^2} : \sqrt{\overline{h\sqrt{bb-aa}}^2 + \overline{a\sqrt{zz-(bb-aa)}}^2}$$

qu'on peut construire de la maniere suivante. Soit BE l'unité de mesure; sur BE soit élevée perpendiculai- Fig. 7. N°. 2. rement EA indéfinie; sur laquelle on prendra EF $= \sqrt{bb-aa}$, ED $= \sqrt{zz-(bb-aa)}$, & EA $= b$. (EF est la ligne ET [n°. 1.] & ED est celle TW). Soit maintenant BH $= h$; BC $= a$. On aura HL $= h\sqrt{bb-aa}$; HK $= bh$; & CG $= a\sqrt{zz-(bb-aa)}$. Présentement, si on prolonge BH jusqu'à ce que HM $=$ CG, LM sera $= \sqrt{\overline{h\sqrt{bb-aa}}^2 + \overline{a\sqrt{zz-(bb-aa)}}^2}$ & KM $= \sqrt{\overline{bh}^2 + \overline{a\sqrt{zz-(bb-aa)}}^2}$. faisant donc MN $= z$; & tirant NO parallelement à HK, on aura ML : MK $=$ MN : MO. Ainsi MO sera la valeur de $u+z$ & conséquemment N. °1. la longueur qu'il faut donner à EJ. Il n'y aura, pour chaque différente abscisse EW $= z$, de changemens à faire qu'aux lignes ED, & HM $=$ CG (n°. 2.) les autres restant constamment les mêmes.

PROBLÊME SECOND.

Etant donnée l'extrados, trouver l'intrados.

14. Exemple premier : soit la courbe d'extrados un cercle dont E est le centre ; EA le rayon $= b$; EH $= a$. Soit

Soit aussi EC $= x$, EM $= y$. Selon ce que nous avons vu ci-dessus (§. 6.), il faut que $[\overline{EJ}^2 - \overline{EM}^2]$. EA $= \overline{EC}^2 \cdot c$; c'est-à-dire, $(bb-yy)b = cx^2$; ou $b^3 - by^2 = cx^2$. Pour déterminer c, on a la condition que, quand $x =$ EA $= b$, $y =$ EH $= a$; d'où $c = \frac{bb-aa}{b}$. Par-là l'équation devient

$$b^4 - b^2 y^2 = b^2 x^2 - a^2 x^2.$$

Soit à présent EK $= \vartheta$; KM $= \phi$; y^2 sera $= \vartheta^2 + \phi^2$; $x^2 = \frac{b^2 \vartheta^2 + b^2 \phi}{\vartheta^2}$. Substituant ces valeurs, elle se change en

$$\vartheta^4 + \vartheta^2 \phi^2 + b^2 \phi^2 - a^2 \vartheta^2 - a^2 \phi^2 = 0.$$

Cette courbe a la figure d'un huit de chiffres, & au point double E, la tangente fait avec AE un angle dont le sinus $= \frac{a}{b}$; & qui ne peut, par conséquent, devenir un angle droit, que lorsque $a = b$; c'est-à-dire, lorsqu'il n'y a plus de voûte, puisqu'alors AH $= 0$. Cela signifie qu'on ne sauroit mettre en équilibre que la partie comprise dans l'angle REA. On pouvoit s'attendre à quelque résultat semblable; en effet, nous avons vu que la surface du dernier voussoir répondant à l'horisontale EF, devoit être infinie. Or, cela est impossible ici; puisque la courbe intérieure est entiérement contenue dans l'extérieure. Il a donc fallu que l'analyse, à qui cette derniere courbe faisoit pour ainsi dire violence, prît un autre détour, en excluant de la solution la partie REF.

15. Exemple second. Prenons pour second exemple la conchoïde de Nicomede AJO, qu'on sait avoir la propriété que la partie FJ de la ligne EJ, comprise

entre la courbe & l'asymptote TV; soit constamment égale à TA. Nommons $EF=x$; $FR=y$; $ET=a$; $TA=f$; $TH=g$. EJ sera $=x+f$; $ER=x+y$; $EA=a+f$; &, pour connoître EW, si on fait la proportion $ET:EF=EA:EW$, on aura $EW=\frac{a+f}{a}x$. Par ces substitutions, la formule $(\overline{EJ}^2-\overline{ER}^2).EA=c.\overline{EW}^2$ devient $(\overline{x+f}^2-\overline{x+y}^2).(a+f)=\frac{\overline{a+f}^2}{aa}x^2.c$; & réduisant,

$$2a^2fx+a^2f^2-2a^2xy-a^2y^2=acx^2+fcx^2.$$

Mais quand $x=a$, $y=g$; donc $c=\frac{2af+ff-2ag-gg}{a+f}$; & l'équation de la courbe cherchée est

$$(2af+ff-2ag-gg)x^2+2a^2yx-2a^2fx+a^2y^2-a^2f^2=0.$$

Il sera aisé de la ramener aux coordonnées $EG=\vartheta$, $GR=\phi$, en substituant pour y sa valeur $\frac{\vartheta-a}{\vartheta}\sqrt{\vartheta\vartheta+\phi\phi}$, & pour x la sienne $\frac{a}{\vartheta}\sqrt{\vartheta\vartheta+\phi\phi}$.

CHAPITRE III.

Des Voûtes, lorsque les prolongemens des joints ne concourent pas en un point, les Voussoirs étant infiniment petits.

16. IL n'en est pas de ces voûtes, comme de celles que nous venons d'examiner. Dans celles-là peu im-

portoit que les voussoirs fussent finis, ou infiniment petits. Dans celles-ci, au contraire, ce sont deux cas bien différens (§. 4). Lorsque les voussoirs sont finis, le concours des joints forme un polygone réel, circonscrit à la courbe qu'il forme quànd ils sont infiniment petits. Nous examinerons seulement pour le présent ce dernier cas.

Le problême général de mettre ces voûtes en équilibre, nous en présente trois particuliers; car, puisqu'il y a trois courbes : savoir, celle d'intrados, celle d'extrados, & celle formée par le concours des joints des voussoirs, que nous nommerons dorénavant courbe de concours; & que deux de ces courbes, avec la condition de l'équilibre, déterminent la troisieme; il est évident qu'on peut combiner, de trois manieres différentes, les deux courbes connues. Mais nous rassemblerons ces trois cas en un seul, par une formule générale.

PROBLÊME.

Etant données deux quelconques des courbes précédentes, trouver la troisieme.

17. Soit EJK la courbe d'extrados; CMN celle d'intrados; & APZ celle de concours. Nous avons vu (§. 3.) que tous les voussoirs JMNK seront en équilibre, s'ils sont proportionnels à FG; toujours dans la supposition qu'ils soient infiniment petits; la condition à remplir est donc $JMNK = \frac{1}{2}c.FG$. (c est une constante à déterminer après la solution du problême comme ci-dessus). Or, $JMNK =$ (§. 6.) $JMOL = JPL - MPO = \frac{1}{2}JP \times JL - \frac{1}{2}MP \times MO$. Remarquons à présent que, l'angle FPG étant infiniment petit, les triangles FHG, PSF sont semblables. On a donc $FG : FH = PF : PS$. Fig. 10.

Donc FH $= \frac{PS}{PF}$ FG. De plus, les secteurs semblables FPH, JPL donnent PF : FH = PJ : JL; d'où JL $= \frac{PJ}{PF}$ FH $= \frac{PJ}{PF} \times \frac{PS}{PF} \times$ FG $= \frac{PJ \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG. Donc le secteur JPL sera $\frac{1}{2} \frac{\overline{PJ}^2 \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG. De même les secteurs semblables FPH, MPO donnent PF : FH = PM : MO; MO $= \frac{PM}{PF}$ FH $= \frac{PM \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG; & le secteur MPO $= \frac{1}{2} \frac{\overline{PM}^2 \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG. Ainsi la différence des deux secteurs JPL, MPO, ou le voussoir JKMN sera $\frac{1}{2} \frac{\overline{PJ}^2 \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG $- \frac{1}{2} \frac{\overline{PM}^2 \cdot PS}{\overline{PF}^2}$ FG $= \frac{1}{2} (\overline{PJ}^2 - \overline{PM}^2) \frac{PS \cdot FG}{\overline{PF}^2}$; qui doit être par hyp. égal à $\frac{1}{2} c$. FG. L'équation de condition devient donc, en divisant par $\frac{1}{2}$ FG, $(\overline{PJ}^2 - \overline{PM}^2)$ PS $= c. \overline{PF}^2$. Mais PF : PJ = PS : PT, d'où on tire PJ $= \frac{PT.PF}{PS}$; & PF : PM = PS : PV, d'où PM $= \frac{PV.PF}{PS}$. Substituant donc ces valeurs à la place de PJ & de PM, cette équation se change en $\overline{PT}^2 - \overline{PV}^2 = c$. PS; &, nommant ED $= \vartheta$; DJ $= \phi$; BR $= x$; RM $= y$; AQ $= z$; PQ $= u$; AE $= a$; BC $= b$; BA $= g$, en $\overline{a-u-\vartheta}^2 - \overline{g-u+y}^2 = c.\overline{a-u}$; ou enfin, si on suppose $a-\vartheta=\delta$; $g+y=\lambda$, en $\delta\delta - 2\delta u - \lambda\lambda + 2\lambda u = ac - cu$; qui est la formule générale pour les trois cas.

18. L'usage qu'on doit faire de cette formule est facile à appercevoir. Comme elle renferme l'équation de la courbe cherchée; il faudra éliminer les coordonnées des deux autres, en substituant à leur place leurs valeurs en coordonnées de la troisieme; ce qui exige quatre nouvelles équations. Car, quoique dans cette for-

mule, il n'y ait réellement d'apparent que u, ϑ, y, ou u, δ, λ, elle contient cependant essentiellement les autres z, ϕ, x. Voilà donc six indéterminées qui doivent se réduire à deux seulement ; par conséquent, il faudra cinq équations pour faire disparoître les quatre autres. Les deux courbes connues, avec la formule d'équilibre, nous en fournissent trois ; & les triangles semblables PJT, PMV, PYQ nous fourniront les deux autres en combinant ensemble les deux qui appartiennent aux deux courbes connues, & un d'eux avec celui qui appartient à la courbe cherchée. Quelques exemples acheveront d'éclaircir ceci.

PREMIER CAS.

Supposons qu'on connoisse les deux courbes APZ, CMN; on demande la troisieme EJK.

19. Exemple premier. Soit APZ un point; c'est-à-dire, $u=0$, $z=0$; & que le point A se confonde avec B ; ce qui exige que $AB=g$ soit $=0$, & $AE=BE=a$. La formule devient donc $\delta^2-y^2=ac$. Supposons de plus que CMN soit un cercle dont B soit le centre, BC le rayon. Son équation sera $xx=bb-yy$. Présentement on a (§. 18.) PV : VM = PT : TJ ; c'est-à-dire dans ce cas-ci, $y:x=\delta:\phi$. Donc $\phi y=\delta x$. De ces deux équations, on tirera la valeur d'y ; sc : $y^2=\frac{b^2\delta^2}{\phi\phi+\delta\delta}$, qui, substituée dans la formule, la change en $\phi^2\delta^2+\delta^4-b^2\delta^2=ac\phi^2+ac\delta^2$. Mais, quand δ $(=a-\vartheta)=a$, $\phi=0$; donc $c=\frac{aa-bb}{a}$; & l'équation de la courbe cherchée est . . $\phi^2\delta^2+\delta^4=a^2\phi^2-b^2\phi^2+a^2\delta^2$; qui est la même que celle de l'art. 7 ; Fig. 10.

& c'est aussi le même cas ; puisque la courbe APZ étant un point, tous les voussoirs concourent en ce point.

20. Exemple second : soit APZ une parabole, & son équation $uu = bz$; CMN un cercle dont B soit le centre, & son équation $y^2 = bb - xx$. Que AB soit égale à BC; c'est-à-dire $g = b$. Les triangles semblables PVM, PQY donnent PV $(b + y - u)$: VM $(x - z) =$ PQ (u) : QY ($2z$ par la propriété de la parabole). Ce qui fournit, mettant pour $b + y$, & pour z leurs valeurs λ (§. 17.) & $\frac{uu}{b}$, l'équation B) $uu - 2\lambda u + bx = 0$. De même les deux triangles PTJ, PQY donnent celle D) $uu - 2\delta u + b\phi = 0$ Puisque z est déja éliminée, nous ne ferons plus mention de l'équation $uu = bz$. Mais il nous en reste encore quatre autres, & trois indéterminées à faire disparoître, savoir

A) $\lambda\lambda - 2b\lambda + xx = 0$; équat. du cercle où $\lambda = b + y$ (§. 17.)

B) $uu - 2\lambda u + bx = 0$ . . . . . .

D) $uu - 2\delta u + b\phi = 0$ . . . . . .

E) $\delta\delta - 2\delta u - \lambda\lambda + 2\lambda u + cu - ac = 0$, qui est la formule & qui, à la fin, ne doit contenir que δ & ϕ mêlées de constantes. Pour procéder avec ordre, commençons par combiner les deux équations B & D. Soustrayant D de B, nous aurons $2\delta u - 2\lambda u + bx - b\phi = 0$, $u = \frac{b\phi - bx}{2\delta - 2\lambda}$. Multipliant ensuite B par $\overline{u - 2\delta}$, D par $\overline{u - 2\lambda}$, & soustrayant, il vient $bxu - b\phi u - 2b\delta x + 2b\phi\lambda = 0$, ou $u = \frac{2\phi\lambda - 2\delta x}{\phi - x}$. Egalant donc ces deux valeurs de u, nous aurons . . .

F) $bx^2 - 2b\phi x + 4\delta^2 x - 4\delta\lambda x + b\phi^2 - 4\delta\phi\lambda + 4\phi\lambda^2 = 0$ qui ne contient plus u, & qui, combinée avec l'équa-

tion A, qui n'en contient pas non plus, nous fournit les deux valeurs d'x

$$x = \frac{b\phi^2 - 4\delta\phi\lambda + 4\phi\lambda^2 + 2b^2\lambda - b\lambda^2}{2b\phi + 4\delta\lambda - 4\delta^2}$$

$$x = \frac{8b\delta\lambda^2 - 4\delta\lambda^3 + 4\delta^2\lambda^2 - 8b\delta^2\lambda - 2b\phi\lambda^2 + 4b^2\phi\lambda}{b\phi^2 - 4\delta\phi\lambda + 4\phi\lambda^2 + 2b^2\lambda - b\lambda^2}$$

d'où on tire une équation G en δ, ϕ, λ & conſtantes. Combinons-la de même avec celle E, après avoir ſubſtitué dans cette derniere; 1°. pour u, $\frac{b\phi - bx}{2\delta - 2\lambda}$ que nous avons trouvé ci-deſſus lui être égale, & 2°. pour x, la premiere de ſes deux valeurs, comme la plus ſimple. Cette opération fera diſparoître les λ; & il nous reſtera une équation en δ, ϕ & conſtantes, qui ſera celle de la courbe cherchée, & dans laquelle on déterminera c comme ci-deſſus.

La ſimplicité de l'équation $uu = bz$ de la parabole APZ, a diminué, dans cet exemple, le nombre des opérations; mais en général on a toujours ſix indéterminées, & cinq équations qu'il faut traiter de la même maniere. La méthode que nous avons employée pour l'élimination, & ſans laquelle on ſe perdroit dans un labyrinthe de radicaux, ſe trouve amplement expliquée dans le cours de mathématiques de M. Bézout, & dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1764.

SECOND CAS.

Connoiſſant les deux courbes APZ, EJK, on demande la troiſieme CMN.

21. Il ſeroit inutile de nous arrêter à détailler ce

ſecond cas, puiſqu'il ne differe en rien du premier. Il ne s'agit que de nommer AE ce que nous avons nommé AC; PT ce que nous avons nommé PV, &c. & *vice-verſâ*. Prenons un exemple particulier qui appartient également à ces deux cas.

Suppoſons la courbe APZ connue, & que AE ſoit invariable; mais que AC devienne $=0$, & la courbe CMN la même que APZ. Il eſt clair qu'alors tous les ſecteurs infiniment petits JPK, compris entre deux tangentes infiniment voiſines, & l'élément JK de la courbe cherchée, ſeront en équilibre. Quelle ſera cette courbe?

Pour plus de ſimplicité, remontons à l'équation fondamentale (§. 17.) qui devient dans ce cas-ci $\overline{PT}^2 = c. PS$; ou $\overline{\delta - u}^2 = ac - cu$; & ſoit APZ la parabole cubique dont l'équation eſt B) $u^3 = bz^2$. Les triangles ſemblables PTJ, PQY, donnent PT : TJ = PQ : QY; ou $\delta - u : \phi - z = du : dz$; c'eſt-à-dire ici, $\delta - u : \phi - z = 2bz : 3u^2$. Donc $2b\phi z - 2bz^2 = 3u^2\delta - 3u^3$; ou, mettant pour $2bz^2$ ſa valeur $2u^3$, A) $2b\phi z - 3\delta u^2 + u^3 = 0$; d'où $z = \frac{3\delta u^2 - u^3}{2b\phi}$. Mais multipliant A par z, & B par 2ϕ, & ôtant un produit de l'autre, il vient $zu^3 - 3z\delta u^2 + 2\phi u^3 = 0$; d'où $z = \frac{2\phi u}{3\delta - u}$. On a donc, en égalant ces deux valeurs de z, C) $u^3 - 6\delta u^2 + 9\delta^2 u - 4b\phi^2 = 0$. Multiplions maintenant l'équation fondamentale D) $uu + cu - 2\delta u + \delta\delta - ac = 0$ par u, & retranchons-la de C; nous aurons E) $cu^2 + 4\delta u^2 - 8\delta^2 u - acu + 4b\phi^2 = 0$. Multiplions encore la même équation D par $c + 4\delta$; & ſouſtrayons le produit de E; il vient . . . . F) $\overline{ac + cc + 2c\delta}\, u + c\delta^2 - ac^2 + 4\delta^3 - 4ac\delta - 4b\phi^2 = 0$. Pour avoir une ſeconde valeur de u, multiplions

tiplions E par $\overline{u+c-2\delta}$, & D par $cu+4\delta u-8\delta^2-ac$, & retranchons l'un produit de l'autre; nous aurons G) $[4b\phi^2-c\delta^2-4\delta^3+ac^2+4ac\delta]\,u+4bc\phi^2-8b\delta\phi^2+8\delta^4-7ac\delta^2-a^2c^2=0$. Egalant donc les deux valeurs de u prises dans les deux équations F & G, on aura enfin celle de la courbe . . . .

$$\overline{(4b\phi^2+4ac\delta+ac^2-c\delta^2-4\delta^3)}^2= \ldots$$

$$\ldots (8b\phi^2\delta-4bc\phi^2-8\delta^4+7ac\delta^2+a^2c^2)\times (ac+cc+2c\delta)$$; & de ce que, quand $\phi=0$, $\delta=a$, on conclura $c^3+3ac^2-4a^3=0$; dont les racines sont $\overline{c-a}^2=0$; $c+2a=0$. Mettons d'abord pour c sa valeur positive $=a$, l'équation devient . . . $16\delta^6+24a\delta^5-15a^2\delta^4-30a^3\delta^3-32b\phi^2\delta^3-24ab\phi^2\delta^2$ $24a^2b\phi^2\delta+6a^5\delta+16a^3b\phi^2+16b^2\phi^4-a^6=0$

& en supposant $b=a$, & faisant $a+\delta=\vartheta$

$$16\vartheta^6-72a\vartheta^5+105a^2\vartheta^4-50a^3\vartheta^3-32a\phi^2\vartheta^3+72a^2\phi^2\vartheta^2-24a^3\phi^2\vartheta+16a^2\phi^4=0$$

d'où on tire $4a\phi^2=4\vartheta^3-9a\vartheta^2+3a^2\vartheta\pm a\vartheta\sqrt{9a^2-4a\vartheta}$. Le cours de cette courbe est à peu près comme le montre la Fig. 11. Nous ne disons rien des petites singularités qui ne sont pas essentielles à notre sujet; chacun sait les moyens de les découvrir. Il faut seulement remarquer qu'il se trouve une inflexion au point H. La branche supérieure ENH appartient aux tangentes PN, jusqu'au même point H, où la tangente de la courbe se confond avec celle de la parabole. L'autre partie HMO appartient aux prolongemens des mêmes tangentes dans le sens contraire PM. Fig. 11.

22. La courbe précédente n'ayant rapport qu'aux tangentes positives & négatives, depuis A jusqu'en H; il sembleroit d'abord que le reste de la parabole ne

ſatisfaſſe pas au problême. Il y ſatisfait cependant, en formant une nouvelle courbe qui provient par la ſubſtitution de la ſeconde valeur de c, ſavoir $c = -2a$; & dont l'équation eſt, en ſuppoſant encore $a = b$

$$\overline{(4a\phi^2 - 8a^2\delta + 4a^3 + 2a\delta^2 - 4\delta^3)}^2 = (2a^2 - 4a\delta) \times (8a\delta\phi^2 + 8a^2\phi^2 - 8\delta^4 - 14a^2\delta^2 + 4a^4) \ldots$$

qu'on pourra ſimplifier, en tranſportant l'origine au point K; c'eſt-à-dire, en faiſant $\delta = \frac{1}{2}a + \vartheta$. Et on aura

$$4a\phi^2 = 3a^2\vartheta + 4\vartheta^3 \pm 4a\vartheta\sqrt{2a\vartheta}$$

ſi, au lieu de prendre alternativement les valeurs de c, on eût combiné en une fois l'équation de la courbe, ordonnée par rapport à c, avec celle $c^3 + 3ac^2 - 4a^3 = 0$, on auroit eu pour réſultat une équation au ſyſtême de ces deux courbes, laquelle auroit, par conſéquent, été du douzieme degré.

TROISIEME CAS.

Connoiſſant les deux courbes EJK, CMN, on demande la courbe de concours APZ.

Fig. 10. 23. La formule $\overline{PT}^2 - \overline{PV}^2 = c . PS$ s'applique auſſi facilement à ce troiſieme cas qu'aux deux précédents. Il faut ſeulement, qu'après toutes les opérations, l'équation réſultante ne contienne que les coordonnées de la courbe APZ, & leurs différences; car on ne parvient à la connoiſſance de cette courbe, que par celle de ſa tangente. Un exemple éclaircira ceci; mais faiſons auparavant deux remarques eſſentielles; 1°. que la conſtante c n'a été indéterminée dans les deux cas précédents, que parce que nous avons ſuppoſé que BA étoit donnée. Mais, dans ce cas-ci, BA eſt inconnue; nous regarderons donc c comme une quantité donnée qui ſervira à déterminer BA; c'eſt-à-dire, la diſtance du

point A, où la courbe APZ doit avoir ſon origine. 2°. Qu'il ne faut pas ajouter de conſtante à l'intégrale de l'équation différentielle de la courbe ; cette intégrale étant néceſſairement complette ; puiſque non-ſeulement la nature de cette courbe, mais encore ſa poſition eſt entiérement déterminée par la condition du problême. Ainſi toutes les conſtantes ſeront formellement contenues dans ſon équation différentielle.

24. Soit donc en B l'origine des trois courbes, & nommons BE $=a$; BC $=b$; BD $=\delta$; DJ $=\phi$; BW $=y$; WM $=x$; BX $=u$; XP $=z$. PT ſea $=z+\delta$; PV $=z+y$; PS $=a+z$; & la formule deviendra $\overline{\delta+z}^2-\overline{y+z}^2=ca+cz$, d'où on fera évanouir, comme ci-deſſus toutes les variables, hors z & u.

Exemple premier. Suppoſons que EJK ſoit une ligne droite qui ſe confonde avec EG ; & CMN une parabole ordinaire, dont le ſommet ſoit en C, & le parametre $=p$, On a donc BD $=\delta=a$; & $y=\frac{pb-xx}{p}$. La ſubſtitution de ces valeurs change la formule en . . .
$x^4-2bpx^2-2pzx^2+cp^2z+ap^2c+2bp^2z-2ap^2z+b^2p^2-a^2p^2=0$ . . . .
ou, faiſant $ac+bb-aa=h$; $c+2b-2a=g$; en
P) $x^4-2bpx^2-2pzx^2+gp^2z+hp^2=0$ . . .
Préſentement les triangles ſemblables PVM, PQY donnent PQ : QY $=$ PV : VM, ou $-dz:du=z+y:x-u$; d'où on tire $zdu+ydu=udz-xdz$; ou, mettant pour y ſa valeur, Q) $pzdu+bpdu-x^2du=pudz-pxdz$; dans laquelle il ne faut plus que ſubſtituer la valeur d'x priſe de l'équation P ; ſavoir . . . .

$x=\pm\sqrt{p(b+z)\pm p\sqrt{(b+z)^2-gz-h}}$; ou nommant $b+z=\lambda$, $x=\pm\sqrt{p\lambda\pm p\sqrt{\lambda^2-g\lambda+q}}$, où $q=bg-h$.

ſubſtituant cette valeur d'x dans Q, après y avoir mis auſſi $\lambda - b$ pour z, l'équation de la courbe cherchée ſera

$$\pm\sqrt{p\lambda \pm p\sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}}\, d\lambda - u d\lambda = \pm\sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}\, du,$$

qui peut avoir les quatre formes ſuivantes . . . . . .

$$\text{A)}\ \pm\sqrt{p\lambda + p\sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}}\, d\lambda = u d\lambda + \sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}\, du$$

$$\text{B)}\ \pm\sqrt{p\lambda - p\sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}}\, d\lambda = u d\lambda - \sqrt{\lambda^2 - g\lambda + q}\, du.$$

Pour ſimplifier ces expreſſions, ſuppoſons $\lambda = \vartheta + \frac{1}{2} g$, & $K = q - \frac{1}{4} gg$; elles deviendront . . .

$$\text{A)} \pm\sqrt{p\vartheta + \tfrac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta^2 + K}}\, d\vartheta = u d\vartheta + du\sqrt{\vartheta^2 + K}$$

$$\text{B)} \pm\sqrt{p\vartheta + \tfrac{1}{2}pg - p\sqrt{\vartheta^2 + K}}\, d\vartheta = u d\vartheta - du\sqrt{\vartheta^2 + K}.$$

Remarquons à préſent que ces équations s'intégreroient tout de ſuite, ſi le ſecond membre étoit une différentielle exacte, ou bien s'il en devenoit une, en le multipliant par une fonction composée de ϑ ſeulement & de conſtantes. Car cette opération n'introduiroit aucune nouvelle variable dans le premier membre. Or, on trouvera qu'en multipliant le ſecond membre de A par $1 + \frac{\vartheta}{\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}$, il devient la différentielle exacte de . . $\vartheta u + u\sqrt{\vartheta\vartheta + K}$; il faudra donc auſſi multiplier le premier par cette même quantité; & l'équation A deviendra $\vartheta u + u\sqrt{\vartheta\vartheta + K} =$ . . . . . .

$$\pm\int\left(\sqrt{p\vartheta + \tfrac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta\vartheta + K}} \times \frac{\vartheta + \sqrt{\vartheta\vartheta + K}}{\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}\right) d\vartheta.$$

Pour intégrer la quantité qui eſt ſous le ſigne $\int$, faiſons les opérations indiquées. Nous aurons . . .

$$\int\left(\vartheta d\vartheta \frac{\sqrt{p\vartheta + \frac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}}{\sqrt{\vartheta\vartheta + K}} + d\vartheta\sqrt{p\vartheta + \tfrac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}\right)$$

soit $\vartheta + \frac{1}{2}g + \sqrt{\vartheta\vartheta + K} = \phi$, & $K - \frac{1}{4}gg = r$. ϑ sera $= \frac{g\phi - \phi\phi + r}{g - 2\phi}$; & $\sqrt{\vartheta\vartheta + K} = \frac{g\phi - \phi\phi - \frac{1}{2}gg - r}{g - 2\phi}$;
$d\vartheta = \frac{2\phi^2 d\phi - 2g\phi d\phi + g^2 d\phi + 2rd\phi}{\overline{g - 2\phi}^2}$. Multipliant la valeur de $d\vartheta$ & celle de $\frac{\vartheta d\vartheta}{\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}$ par $\sqrt{p\phi} = \ldots$
$\ldots \sqrt{p\vartheta + \frac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}$, & ajoutant ces deux produits, la quantité ci-dessus devient $d\phi\sqrt{p\phi}$, dont l'intégrale est $\frac{2}{3}\phi\sqrt{p\phi}$. Ainsi l'équation de la courbe cherchée est (§. 23. n°. 2.) . . . .
$\vartheta u + u\sqrt{\vartheta\vartheta + K} = \pm\frac{2}{3}\phi\sqrt{p\phi}$; ou, substituant pour ϕ sa valeur, $\vartheta u + u\sqrt{\vartheta\vartheta + K} = \pm\frac{2}{3}(\vartheta + \frac{1}{2}g + \sqrt{\vartheta\vartheta + K}) \times \sqrt{p\vartheta + \frac{1}{2}pg + p\sqrt{\vartheta\vartheta + K}}$. Remettons à présent pour ϑ, λ successivement leurs valeurs, & pour g, k les leurs; l'équation deviendra $(z + a - \frac{1}{2}c)u + u\sqrt{\overline{z + a - \frac{1}{2}c}^2 - \frac{1}{4}c^2} =$
$\pm\frac{2}{3}\left(b + z + \sqrt{\overline{z + a - \frac{1}{2}c}^2 - \frac{1}{4}cc}\right)\sqrt{pb + pz + p\sqrt{\overline{z + a - \frac{1}{2}c}^2 - \frac{1}{4}cc}}$
pour la simplifier, transportons l'origine des coordonnées en E; c'est-à-dire, faisons $a + z = t$; $EC = n$, ou $b = a - n$, & on aura enfin $tu - \frac{1}{2}cu + u\sqrt{tt - ct} =$
$\pm\frac{2}{3}(t - n + \sqrt{tt - ct})\sqrt{pt - pn + p\sqrt{tt - ct}}$. Il ne faudra plus que déterminer à volonté c par rapport à n, c'est-à-dire supposer $c = mn$ (m étant tel nombre qu'on voudra) après quoi on fera disparoître les radicaux; & on aura une équation du huitieme degré qui satisfera aux deux formes A. Pour construire cette courbe, il ne manque que de connoître la distance EA du point A,

où BX=o. On la trouvera facilement en supposant $u=o$; ce qui fournit la valeur de t à ce point, & conséquemment EA=EB+BA.

25. On intégreroit de même les deux formes B, en multipliant les deux membres par $1-\frac{\vartheta}{\sqrt{\vartheta\vartheta+K}}$, & elles deviendroient $\vartheta u - u\sqrt{\vartheta\vartheta+K} = \pm(\vartheta+\frac{1}{2}g-\sqrt{\vartheta\vartheta+K}) \times \frac{2}{3}\sqrt{p\vartheta+\frac{1}{2}pg-p\sqrt{\vartheta\vartheta+K}}$. Mais cela ne nous apprend rien de plus; puisque ce ne sont que des branches de la même courbe que donnent les formes A. On parviendra donc, d'un côté comme de l'autre, à la même équation, en faisant disparoître les radicaux.

Fig. 10. 26. Si on suppose que CMN devienne une ligne droite parallele à celle qui forme l'extrados, ce qui exige seulement que $p=\infty$, on verra la courbe APZ s'évanouir, & se réduire à un seul point A; ainsi le problême de l'article onzieme n'est qu'un cas particulier de celui-ci; &, de même que ce point A peut se prendre indistinctement dans toute la longueur de la verticale qui passe par le milieu de la clef, nous pourrons aussi prendre ce point, lorsqu'il est origine de la courbe, sur toute cette même longueur. Cela est évident, puisque BA ou EA dépend de la quantité arbitraire c; et comme, en transportant l'origine des coordonnées à l'origine A de la courbe, la quantité c ne disparoît pas de l'équation, cette courbe variera selon que BA deviendra plus petite ou plus grande.

27. Exemple second. Soit encore EJK une ligne droite horizontale, dont l'équation est $\delta=a$ (§ 24); CMN une ellipse dont le grand axe $=2h$, & le petit $=2b$; on aura, pour son équation, (BR=WM étant x, & RM=BW étant y) $b^2h^2-b^2x^2=h^2y^2$ donc $y=\frac{b}{h}\sqrt{hh-xx}$. & la formule générale (§ 24)

devient $aa + 2az - yy - 2zy = ca + cz$; d'où, faisant $a - c = K$, $2a - c = q$, on tire $y = \pm\sqrt{ak + qz + zz} - z$. Mais comme il ne s'agit ici que des ordonnées positives, $y = \sqrt{ak + qz + zz} - z$. Donc $\frac{b}{h}\sqrt{hh - xx} = \sqrt{ak + qz + zz} - z$, qui, quarrant, extrayant la racine, & faisant $p = aa - bb - ac$, donne $bx =$ . .

$\pm h \sqrt{2z\sqrt{ak + qz + zz} - 2z^2 - qz - p}$. Nous avons de plus, comme ci-dessus, (§ 24) à cause des triangles semblables PVM, PQY, $zdu + ydu = udz - xdz$; ou, mettant pour x & y leurs valeurs

$\sqrt{ak + qz + zz}\, du - udz =$ . . . . .

. . $\mp \frac{h}{b} dz \sqrt{2z\sqrt{ak + qz + zz} - 2z^2 - qz - p}$,

qui multipliée par $1 - \dfrac{2z + q}{2\sqrt{ak + qz + zz}}$, & intégrée

devient $\left(\sqrt{ak + qz + zz} - z - \frac{1}{2}q\right) u =$ . . . .

$$\mp \frac{h}{b} \int dz \sqrt{2z\sqrt{ak + qz + zz} - 2z^2 - qz - p} \cdot \times \frac{2\sqrt{ak + qz + zz} - 2z - q}{2\sqrt{ak + qz + zz}},$$

sans ajouter de constante (§ 23. n°. 2.)

Il est aisé de prévoir que l'intégrale de ce second membre dépendra de la quadrature du cercle, & on parviendroit, sans beaucoup de peine, à l'intégrer par des transformations. Mais comme le calcul en paroît devoir être assez long, & pourroit en d'autres cas le devenir encore davantage, nous allons donner une méthode qui en affranchira totalement, & facilitera même la construction de la courbe.

28. Cette méthode eſt fondée ſur ce principe : que, ſi deux équations $Adx + Bdy = 0$, $Mdx + Ndy = 0$ (A, B, M, N étant tout ce qu'on voudra) expriment une même choſe, on aura toujours $\frac{A}{M} = \frac{B}{N}$ car puiſque $Adx = -Bdy$, & $Mdx = -Ndy$, il eſt évident que $\frac{Adx}{Mdx} = \frac{-Bdy}{-Ndy}$, ou $\frac{A}{M} = \frac{B}{N}$. Donc cette équation finie a néceſſairement lieu en même temps que les deux données ; & elle eſt la même choſe que . . $\int(Adx + Bdy) = c$, ou $\int(Mdx + Ndy) = c$ (c eſt une conſtante quelconque). Pour éclaircir ceci, ſoit l'équation $ay^2 = a^2x - x^3$, qu'on auroit pu préſenter ſous cette forme log: $ay^2 =$ log: $(a^2x - x^3)$, & qui eſt la même. La différentielle de la premiere forme eſt $2aydy = a^2dx - 3x^2dx$. Celle de la deuxieme eſt $(2a^2x - 2x^3)\,dy = (a^2y - 3x^2y)\,dx$. Ces deux équations différentielles ſont l'expreſſion de la même choſe ; on doit donc avoir en même temps l'équation finie, $\frac{2a^2x - 2x^3}{2ay} = \frac{a^2y - 3x^2y}{a^2 - 3x^2}$, qui en effet ſe réduit à la propoſée $ay^2 = a^2x - x^3$.

29. Appliquons d'abord ceci au problême de l'article 24, où la courbe CMN étoit une parabole. De ce que le vouſſoir infiniment petit FMNG eſt toujours proportionnel à FG, on conclud légitimement que ECMF eſt à EF dans le même rapport. On a donc ECMF=EF. $\frac{1}{2}c$. Soit MR prolongée en Δ ; & $\Delta F = \omega$. (Les autres dénominations reſtent les mêmes.) On a EF$= x + \omega$; ECMΔ=EΔ $\times$ EC$+\frac{1}{3}$CW $\times$ WM, (par la propriété de la parabole) $= (a-b)\,x + \frac{1}{3}(b-y)\,x$; & ΔMF $= \omega . \frac{1}{2}(a-y)$. Ainſi ECMF$=$ $(a-b)\,x + \frac{1}{3}(b-y)\,x + \frac{1}{2}(a-y)\,\omega$, qui devant

être

être $= \frac{1}{2} c \cdot \mathrm{EF} = \frac{1}{2}(x+\omega)c$, on a, toute réduction faite, & nommant $c+2b-2a=g$, $c+b-a=R$, $\omega = \frac{\frac{2}{3}x^3 - gpx}{Rp-xx}$. Soit encore $n=a-b$; & $\Delta\mathrm{M} = a-y$ sera $= \frac{pn+xx}{p}$. Donc, puisque $\mathrm{F}\Delta : \Delta\mathrm{M} = \mathrm{YQ} : \mathrm{QP} = du : -dz$, on aura $\frac{\frac{2}{3}x^3 - gpx}{Rp-xx} : \frac{pn+xx}{p} = du : -dz$. D'où on tire $\frac{pn+xx}{p} du = \frac{gpx - \frac{2}{3}x^3}{Rp-xx} dz$; équation qui exprime le rapport des x, z, u entr'eux; mais nous avons aussi (§. 24.) l'équation $(pz+pb-xx)\, du = (pu-px)\, dz$ qui exprime le même rapport; donc (§. 28.) . . . .
$\frac{pn+xx}{p^2 z + p^2 b - px^2} = \frac{gpx - \frac{2}{3}x^3}{\overline{Rp-xx}.\overline{pu-px}}$; d'où on tire, faisant $z+b=\lambda$, $u = x + \frac{\overline{gpx-\frac{2}{3}x^3}.\overline{p\lambda-xx}}{\overline{Rp-xx}\cdot\overline{pn+xx}}$; & comme $p\lambda = \frac{x^4+Rnp^2}{2x^2-pg}$ (§. 24. équat. P.); il vient, en substituant cette valeur, $u = x + \frac{gpx-\frac{2}{3}x^3}{2x^2-pg} = \frac{\frac{4}{3}x^3}{2x^2-pg}$, dans laquelle mettant pour x sa valeur en z (§. 24.) on retrouveroit la même équation que nous avons eue par une voie bien différente. Mais il sera plus commode, pour la construction, de se servir des deux formules $u = \frac{\frac{4}{3}x^3}{2x^2-gp}$; $z = \frac{x^4 - 2bpx^2 + hp^2}{2px^2-gp^2}$ (§. 24. Equat. P).

30. Revenons présentement au problême que nous avons laissé imparfait (§. 27.) On a, comme dans l'article précédent $\mathrm{ECMF} = \mathrm{EF} \cdot \frac{1}{2} c$; & nommant $\Delta\mathrm{F} = \omega$, $\mathrm{EF} = x+\omega$, l'espace $\mathrm{ECM}\Delta = \mathrm{EBR}\Delta -$

$BCMR = ax - \frac{b}{h}\int dx\sqrt{hh-xx}$, & $\Delta MF = \frac{1}{2}(a-y)\omega$.
Substituant ces valeurs, il vient . . . .
$ax - \frac{b}{h}\int dx\sqrt{hh-xx} + \frac{1}{2}(a-y)\omega = \frac{1}{2}cx + \frac{1}{2}c\omega$; d'où on tire, faisant $2a-c=q$, & $a-c=K$, ...
$\omega = \frac{\frac{2b}{h}\int dx\sqrt{hh-xx}-qx}{K-\frac{b}{h}\sqrt{hh-xx}}$. Et, parce que $F\Delta : \Delta M =$
$YQ:PQ$, $\frac{\frac{2b}{h}\int dx\sqrt{hh-xx}-qx}{K-\frac{b}{h}\sqrt{hh-xx}} : a-\frac{b}{h}\sqrt{hh-xx} = du : -dz$.

Donc $(aK + bb - \frac{b^2}{h^2}x^2 - \frac{qb}{h}\sqrt{hh-xx})\,du =$
$(qx - \frac{2b}{h}\int dx\sqrt{hh-xx})\,dz$. Mais on a en même tems
(§. 27.) $(z + \frac{b}{h}\sqrt{hh-xx})\,du = (u-x)\,dz$; divisant donc les deux membres de la premiere équation, chacun par le membre correspondant de la seconde (§. 28.), & mettant pour z, sa valeur $\frac{ph^2+b^2x^2}{2bh\sqrt{hh-xx}-qh^2}$ . . (§. 27. Equation de la formule) on a, toute réduction faite, $u = \frac{\frac{b}{h}(x\sqrt{hh-xx}-\int dx\sqrt{hh-xx})}{\frac{b}{h}\sqrt{hh-xx}-(a-\frac{1}{2}c)} =$
$\frac{Esp:CWM}{a-\frac{1}{2}c-RM}$. Moyennant ces valeurs de z & de u, on construira la courbe en question; mais si on vouloit avoir son équation, pour en rechercher les singularités, il faudroit, à la place de x, mettre sa valeur en z, & on retrouveroit la même équation que ci-dessus (§. 27.). On voit par-là que cette méthode, outre l'a-

vantage d'épargner bien des calculs, & des tatonnemens, a encore celui de présenter l'équation sous la forme la plus commode qu'on puisse desirer, pour la construire.

31. Remarquons en passant, que la courbe de concours dépendra toujours de la quadrature des deux courbes d'intrados, & d'extrados. Voilà pourquoi celle de l'art. 24 est une courbe algébrique, ne dépendant que de la quadrature de la parabole, & du parallélogramme.

32. On pourroit au moyen de ceci resoudre indirectement un problême important de la théorie des courbes, & dont je ne sache pas que personne ait encore donné une solution directe. Ce problême est de transformer une équation entre deux variables z & u, en deux autres, l'une entre u & x, & l'autre entre z & x, où z & u ne passent pas le 1er. degré; c'est-à-dire de la forme que nous avons trouvée art. 29. Car quelleque soit l'équation proposée, on peut toujours supposer qu'elle est représentée par la courbe APZ. Supposons en outre, pour plus de simplicité, que l'une des deux courbes EJK, CMN soit une ligne droite horizontale. Ayant cherché l'autre, selon ce que nous avons dit (§ 17), on aura l'équation de CMN, par Ex. qui, puisque APZ est une courbe algébrique par *hyp.*; sera nécessairement quarrable (§ 31). Connoissant CMN, on recherchera ensuite APZ, comme si elle étoit inconnue, de la maniere que nous avons employée (§ 29. 30,) & on aura l'équation de APZ sous la forme demandée. Le calcul sera à la vérité assez long; mais la méthode la plus directe n'en sera vraisemblablement pas exempte. Il faut cependant remarquer que cette méthode, pour être complette, exigeroit

qu'on eût celle de trouver la quadrature finie dès courbes quarrables de tous les Ordres.

Fig. 12. 33. Qu'on se propose à présent le problême suivant ; AC est la flêche, ou la hauteur qu'on veut donner à une voûte ; & AR en est la demi-corde. L'intrados doit être une courbe, telle que, tous les voussoirs étant égaux en poids, & les joints étant perpendiculaires à cette courbe, la voûte soit en équilibre.

Il y a dans ce problême trois conditions à remplir. 1°. que les joints soient perpendiculaires à la courbe d'intrados. 2°. que les poids, ou, ce qui est la même chose, les surfaces des voussoirs soient égales entr'elles. 3°. que tous ces voussoirs soient en équilibre entr'eux.

On satisfait à la premiere en prenant, pour courbe de concours, la développée même de la courbe cherchée. Pour remplir la seconde, il faut trouver l'épaisseur MJ, que doit avoir la voûte à chaque point M de la courbe, pour que, MO étant constant, le voussoir JMOK le soit aussi. Soit donc CMR, la courbe en question; QP sa développée; PM un rayon de développée, que nous nommerons R; MJ l'épaisseur de la voûte au point M; & soit PJ$=P$. Les secteurs semblables MPO, JPL donnent, nommant MO $= ds$, PM(R) : MO(ds)=PJ(P) : JL$=\frac{Pds}{R}$. Le secteur JPL est donc $\frac{\frac{1}{2}P^2\,ds}{R}$; & JMOL, ou la surface du voussoir en ce point sera $\frac{\frac{1}{2}\,\overline{PP-RR}}{R}ds$. Or, il faut, par la seconde condition, que cette surface soit constante, ou, ce qui revient au même, proportionnelle à l'arc MO. Ainsi $\frac{PP-RR}{R}ds = Q\,ds$ (Q est une constante

quelconque), & $P = \sqrt{RR + QR}$. Soit EJK la courbe d'extrados qui passe par tous ces points J. La troisieme condition exige que tous les voussoirs JMOK soient en équilibre. Donc (§. 17.) $\overline{PT}^2 - \overline{PV}^2 = c \cdot PS$. Or, PM : PV = MF : MW; puisque PM, étant rayon de développée, est nécessairement perpendiculaire à la tangente MF; & PJ : PT dans le même rapport; nommant donc CW $= \vartheta$; WM $= \phi$; EC $= b$; on a PV $= \frac{Rd\phi}{ds}$; PT $= \frac{\sqrt{QR + RR}\, d\phi}{ds}$; $\overline{PT}^2 - \overline{PV}^2 = \frac{QR\,d\phi^2}{ds^2}$, & PS $= \frac{Rd\phi}{ds} + \vartheta + b$; ou, faisant $\vartheta + b = \omega$, PS $= \frac{Rd\phi}{ds} + \omega$. Notre formule devient donc $\frac{QRd\phi^2}{ds^2} = \frac{cRd\phi}{ds} + c\omega$; ou, comme Q & c sont deux quantités arbitraires, soit $\frac{Q}{c} = K$, & on aura $\frac{KRd\phi^2}{ds^2} = \frac{Rd\phi}{ds} + \omega$. Mettons d'abord pour R sa valeur $\frac{-ds^3}{d\omega^2\, d\left[\frac{d\phi}{d\omega}\right]}$ ou $\frac{+ds^3}{d\phi^2\, d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]}$

$\Big\{$ car $\frac{d\phi}{d\omega} = \frac{1}{d\omega^2 : d\phi}$; $d\,\frac{d\phi}{d\omega} = \frac{-d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]}{d\omega^2 : d\phi^2}$; donc... $-d\omega^2\, d\frac{d\phi}{d\omega} = +d\phi^2\, d\frac{d\omega}{d\phi}$. $\Big\}$ Cette substitution change la formule en $\frac{Kds}{d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]} - \frac{ds^2}{d\phi d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]} = \omega$; $\frac{Kd\phi ds - ds^2}{d\phi d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]} = \omega$;

ou $\frac{d\phi d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]}{Kd\phi ds - ds^2} = \frac{1}{\omega}$; & mettant pour ds sa valeur,

$$\frac{d\phi d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]}{Kd\phi\sqrt{d\omega^2 + d\phi^2} - (d\omega^2 + d\phi^2)} = \frac{1}{\omega}.$$ Divisant ensuite

le premier membre, haut & bas, par $d\phi^2$,

$$\frac{\frac{1}{d\phi}\, d\left[\frac{d\omega}{d\phi}\right]}{K\sqrt{1+\frac{d\omega^2}{\phi^2}-\left[1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}\right]}}=\frac{1}{\omega},$$

& multipliant enfin les deux membres par $d\omega$,

$$\frac{\frac{d\omega}{d\phi}\, d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}{K\sqrt{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}-\left(1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}\right)}}=\frac{d\omega}{\omega};$$

dont l'intégrale eſt $K\omega-\omega\sqrt{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}}=D$. ($D$ eſt une conſtante) ou, $K\omega d\phi-\omega\sqrt{d\phi^2+d\omega^2}=Dd\phi$. Pour déterminer D, écrivons ainſi cette équation $\frac{ds}{d\phi}=\frac{K\omega-D}{\omega}$. Or, au point C où $\omega=b$, $ds=d\phi$; on a donc $b=Kb-D$; d'où $D=\overline{K-1}.b$. Comme cette leur de D ne change en rien la forme de l'équation, nous l'y laiſſerons, pour continuer notre opération. $K\omega d\phi-Dd\phi=\omega\sqrt{d\phi^2+d\omega^2}$ devient en quarrant $K^2\omega^2 d\phi^2-2KD\omega d\phi^2+D^2 d\phi^2=\omega^2 d\phi^2+\omega^2 d\omega^2$;

d'où l'on tire $d\phi=\pm\frac{\omega d\omega}{\sqrt{\overline{K\omega-D}^2-\omega^2}}=\ldots$

$\pm\frac{\omega d\omega}{\sqrt{\overline{K^2-1}\,\omega^2-2KD\omega+DD}}$. Soit $K^2-1=h$; & multiplions les deux membres par $\sqrt{h}$; $d\phi\sqrt{h}=\ldots$

$\pm\frac{\omega d\omega}{\sqrt{\omega^2-\frac{2K}{h}D\omega+\frac{DD}{h}}}$. Soit de plus $\omega-\frac{KD}{h}=\lambda\ldots$

$\omega^2=\lambda^2+\frac{2KD\lambda}{h}+\frac{K^2D^2}{h^2}$; $\omega^2-\frac{2KD}{h}\omega=\lambda^2-\frac{K^2D^2}{h^2}$;

& $\omega d\omega = \lambda d\lambda + \frac{KD}{h} d\lambda$. Subſtituant ces valeurs, l'équation devient $\sqrt{h}\, d\phi = \pm \frac{\lambda d\lambda + \frac{KD}{h} d\lambda}{\sqrt{\lambda^2 - \frac{(K^2 D^2 - hD^2)}{h^2}}}$; ou, mettant pour $K^2 - h$ ſa valeur $= 1$ . . . . $\sqrt{h} d\phi = \pm \frac{\lambda d\lambda + \frac{KD}{h} d\lambda}{\sqrt{\lambda^2 - \frac{D^2}{h^2}}}$, dont l'intégrale eſt . .

$$\sqrt{h}\phi = \pm \left\{ \sqrt{\lambda^2 - \frac{D^2}{h^2}} + \frac{KD}{h} \log:(\lambda + \sqrt{\lambda^2 - \frac{D^2}{h^2}}) + M \right\},$$

ou bien

$$h\sqrt{h}\phi = \pm \left\{ \sqrt{h^2\lambda^2 - D^2} + KD \log:(\lambda + \sqrt{\lambda^2 - \frac{D^2}{h^2}}) + M \right\},$$

& remettant pour λ ſa valeur . . . .

$$h\sqrt{h}\phi = \pm \left\{ \sqrt{h^2\omega^2 - 2KDh\omega + hD^2} + KD\log:(\omega - \frac{KD}{h} + \sqrt{\omega^2 - \frac{2KD\omega}{h} + \frac{D^2}{h}}) + M \right\}$$

Avant de déterminer la conſtante M, ſubſtituons auſſi à la place de h & D leurs valeurs; ce qui change l'équation en

$$\phi\sqrt{\overline{K^2 - 1}}^3 = \pm \left\{ \sqrt{(\overline{K\omega - Kb + b}^2 - \omega^2) \cdot (K^2 - 1)} + (K^2 b - Kb) \log.(\omega - \frac{K^2 b - Kb}{K^2 - 1} + \frac{\sqrt{\overline{K\omega - Kb + b}^2 - \omega^2}}{\sqrt{(K^2 - 1)}}) + M \right\}$$

Mais $\omega = \vartheta + b$; donc . . . .

$$\phi\sqrt{\overline{K^2 - 1}}^3 = \pm \overline{K - 1} \left\{ \sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb} + Kb \log:(\frac{(K+1)\vartheta + b}{K+1} + \frac{\sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb}}{K+1}) \right\} + M$$

& comme, au point C, ϑ & ϕ deviennent enſemble $= 0$, on a

alors $o = \pm (K-1)\,(Kb \log. \frac{b}{K+1}) \pm M$; d'où $M =$ $-(K-1)(Kb \log. \frac{b}{K+1})$ par là l'équation devient . . .

$$\phi = \pm \frac{1}{K+1\sqrt{K^2-1}} \left\{ \sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb} + Kb \log. \left(\frac{\frac{(K+1)\vartheta + b}{K+1} + \frac{\sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb}}{K+1}}{\frac{b}{K+1}} \right) \right\}$$

ou bien

$$\phi = \pm \frac{1}{K+1\sqrt{K^2-1}} \left\{ \sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb} + Kb \log. \left(\frac{(K+1)\vartheta + b + \sqrt{\overline{(K+1)\vartheta + b}^2 - bb}}{b} \right) \right\}$$

C'eſt l'équation de la courbe cherchée.

La quantité b eſt connue ; mais K eſt indéterminée & dépend de la ſituation du point donné R. Pour la déterminer, nommons $CA = p$, $AR = n$; mettant ces valeurs au lieu de ϑ & ϕ, on aura une équation qui déterminera K; mais qui ne ſera traitable que dans très-peu de cas, à cauſe des logarithmes qu'elle renferme.

Si, par Ex. $p = o$, alors on a $n = \pm \frac{o}{K+1\sqrt{K^2-1}}$; $\sqrt{K^2-1} = o$; $K = \pm 1$. Donc l'équation de la courbe ſe réduit, dans ce cas, à $\phi = \infty$; & en effet, c'eſt une ligne droite horiſontale. Quant à la courbe d'extrados EJK, on la décriroit, en prolongeant les rayons de développée PM juſqu'en J, de façon que PJ $= P$ ſoit $= \sqrt{RR + QR}$. Car on connoît R, & on connoîtra Q, en conſidérant que, MJ étant toujours = PJ − PM = $\sqrt{RR+QR} - R$, on doit avoir, au point C, ... $\sqrt{RR+QR} - R = b$, d'où $Q = \frac{bb + 2bR}{R}$. Mais, au même point, l'équation ci-deſſus $KR \frac{d\phi^2}{ds^2} = \frac{Rd\phi}{ds} + \omega$ devient

devient $KR=R+b$, d'où $R=\frac{b}{K-1}$. On a donc en ſubſtituant cette valeur dans $Q=\frac{bb+2bR}{R}$, $Q=Kb+b$.

34. Si, au lieu de ſuppoſer les vouſſoirs égaux, on vouloit que MJ fût conſtamment $=EC=b$; la formule $\overline{PT}^2-\overline{PV}^2=c.\ PS$ deviendroit $(bb+2bR)\frac{d\phi^2}{ds^2}=cR\frac{d\phi}{ds}+c\omega$, ou ſubſtituant pour R ſa valeur . . . .

$\frac{ds^3}{d\phi^2 d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}$, $\frac{2bd\phi ds-cds^2}{d\phi d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}=c\omega-\frac{b^2 d\phi^2}{ds^2}$, d'où on tire

$$\frac{d\phi d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}{2bd\phi ds-cds^2}=\frac{ds^2}{c\omega ds^2-b^2 d\phi^2}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

$$\frac{d\phi d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}{2bd\phi\sqrt{d\phi^2+d\omega^2}-c.\overline{d\phi^2+d\omega^2}}=\frac{d\phi^2+d\omega^2}{c\omega.\overline{d\phi^2+d\omega^2}-b^2d\phi^2};$$

$$\frac{\frac{1}{d\phi}d\left(\frac{d\omega}{d\phi}\right)}{2b\sqrt{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}}-c.\overline{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}}}=\frac{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}}{c\omega.\overline{1+\frac{d\omega^2}{d\phi^2}}-b^2};$$ ſoit . .

$\frac{d\omega}{d\phi}=z$; on aura $\frac{1}{d\phi}=\frac{z}{d\omega}$, donc $\frac{\frac{z}{d\omega}dz}{2b\sqrt{1+zz}-c.\overline{1+zz}}=$

$$\frac{1+zz}{c\omega.\overline{1+zz}-bb}; \frac{zdz}{2b\sqrt{1+zz}-c.\overline{1+zz}}=\frac{\overline{1+zz}\,d\omega}{c\omega.\overline{1+zz}-bb}.$$

Soit encore $1+zz=\vartheta^2$; l'équation deviendra . . .

$\frac{d\vartheta}{2b-c\vartheta}=\frac{\vartheta^2 d\omega}{c\omega\vartheta^2-bb}=\frac{d\omega}{c\omega-\frac{bb}{\vartheta^2}}$; donc $c\omega d\vartheta-\frac{bb}{\vartheta^2}d\vartheta=2bd\omega-c\vartheta d\omega$; ou $c\omega d\vartheta+c\vartheta d\omega=2bd\omega+\frac{bbd\vartheta}{\vartheta^2}$, dont

l'intégrale eſt $M + c\omega\vartheta = 2b\omega - \frac{bb}{\vartheta}$, qui remettant pour ϑ & z leurs valeurs devient, $c\omega ds^2 + bbd\phi^2 = \overline{2b\omega - M} d\phi\ ds$. Quant à M, on la déterminera comme ci-deſſus. Nous ne nous arrêterons pas davantage à cette courbe. Contentons-nous d'obſerver que ſon équation ſera beaucoup plus compliquée que celle de l'article précédent; puiſqu'elle ſe réduit à cette derniere, ſi l'on ſuppoſe que EC diminue au point que la quantité bb puiſſe ſe négliger; car alors bb s'évanouiſſant, l'équation devient $(2b\omega - M)\ d\phi = c\omega ds$; ou $\frac{ds}{d\phi} = \frac{\frac{2b}{c}\omega - \frac{M}{c}}{\omega}$, qui retombe évidemment dans le cas de l'art. précédent.

35. On ſera peut-être ſurpris de ne pas voir paroître ici la chaînette, à laquelle ſeule tout le monde attribue la propriété de former une voûte qui ſe ſoutienne en équilibre. Mais un peu de réflexion fera bientot ceſſer l'étonnement. La vraie propriété de la chaînette eſt que, ſi on a une quantité de ſphères, ou de cercles infiniment petits, parfaitement égaux entr'eux, & qu'on les place de maniere que les lignes menées par les centres de deux contigus, forment cette courbe, ils reſteront en équilibre. Suppoſons préſentement que la peſanteur ſpécifique de ces petits cercles ſoit telle, que le poids de chacun d'eux puiſſe être repréſenté par le trapèze infiniment petit MOKJ, & formons-en une voûte. L'équilibre ſubſiſtera comme avant; puiſque, ni les centres de gravité, ni les poids, ni les directions des efforts réciproques n'ont changé. Mais ce ſera ſeulement la courbe qui paſſe par les centres de gravité, qui ſera une chaînette; & non pas celle d'intrados, ou d'extrados. Concluons de ceci, que la chaînette ne ſauroit être par-elle même d'aucun uſage

Fig. 13.

dans les voûtes, à moins qu'on ne voulût rechercher la nature des courbes d'intrados & d'extrados EJK, CMO, en supposant que celle de concours restât toujours la développée AP de la chaînette HGX. Mais la courbe que nous avons trouvée, mériteroit la préférence; puisqu'elle a l'avantage de rendre les joints perpendiculaires à l'intrados. Fig. 14.

Nous regretterions de n'en pouvoir donner une description méchanique aussi facile, que celle qu'on a de la chaînette, si cela étoit de quelque utilité. Mais il ne s'agit ici que de voussoirs infiniment petits, ce qui ne peut nullement s'appliquer à ceux d'une grandeur finie. D'ailleurs cette espéce de voûte n'auroit aucun avantage sur les autres, car ce n'en est pas un d'avoir les voussoirs proportionnels aux arcs de la courbe d'intrados; cela ne rend la voûte meilleure en rien; nous n'avons donc rien à regretter là-dessus.

36. Puisqu'en supposant tous les petits arcs MO égaux entr'eux, les voussoirs qui leur sont proportionnels le sont aussi, il paroîtra peut-être qu'en concentrant le poids absolu de chacun d'eux dans son centre de gravité, de façon que ce voussoir devienne un point pesant, comme dans la fig. 13, tous ces points resteroient en équilibre; car ni leurs poids, ni la situation de leurs efforts mutuels ne sont altérés par ce changement; & que conséquemment les diametres de ces points formeroient une courbe qui seroit la chaînette même, & dont les élémens seroient concentriques à ceux de la courbe d'intrados; puisque tous seroient perpendiculaires aux rayons de développée de cette derniere; mais pour que cette hypothèse eût lieu, il faudroit de plus, (ce qui est impossible), que les arcs de la courbe des centres de gravité fussent aussi égaux entr'eux, c'est-à-dire proportionnels à ceux de la courbe CMR. Fig. 12.

En effet, ces points, étant tous d'une même matiére, doivent, pour être égaux en poids, avoir tous un même diametre. Or ces diametres sont les petits arcs mêmes de la courbe; ainsi, ceux-ci n'étant pas proportionnels à ceux-là, comme il est facile de le voir, il s'ensuit que ces petits points pesants ne sauroient remplir exactement les intervalles correspondants à chaque angle JPL, ni conséquemment former une courbe.

Fig. 14. 37. Le même principe peut servir à résoudre la question suivante. HGX étant la chaînette; AP sa développée; prolongeons PG d'une quantité constante GJ; la courbe EJK aura par cette construction tous ses arcs élémentaires concentriques à ceux de la chaînette; on demande si cette courbe aura la propriété de cette derniere.

On voit tout de suite, que la différence entre ces deux courbes dépend uniquement, de ce que les arcs GX, JK ne sont pas proportionnels. Conséquemment des points pesants, d'une matiére également dense, & de même diametre, ne sauroient former la courbe EJK; mais si on suppose la densité de la matiére, & conséquemment la grandeur de ces points variables, toutes les courbes, telles que EJK, auront une propriété analogue à celle de la chaînette, savoir de mettre en équilibre des points pesants, de poids absolus égaux. Il suffit pour cela que leurs densités soient en raison réciproque de leurs surfaces, ou des quarrés des arcs JK, GX. Supposons en effet que GX : JK $= 1 : P$ (P étant une quantité variable) & soit GX $= ds$; JK sera $= Pds$, & le cercle dont il est le diametre pourra être représenté par $P^2\, ds^2$; ainsi que celui de GX pas ds^2. nommons D' la pesanteur spécifique ou la densité du premier; D celle du second; il faut, pour que ces

petits points pefants foient égaux en poids, que $P^2 D' ds^2 = D ds^2$; d'ou $D' : D = 1 : P^2$. Mais PG étant $= R$; $JP = R'$; on a $P = \frac{R'}{R}$; ainfi $D' : D = R^2 : R'^2$; & comme D eft conftante pour tous les petits cercles contenus dans la chaînette, D' fera porportionnelle à $\frac{R^2}{R'^2}$; ou, nommant $GJ = c$, à $\frac{R^2}{\overline{R \pm c}^2}$. Donc la courbe EJK qui a la même développée que la chaînette, mais dont le rayon eft augmenté ou diminué d'une quantité conftante c, fera la courbe d'équilibre, quand les points pefants, égaux en poids, feront d'une denfité ou pefanteur fpécifique proportionnelle à $\frac{R^2}{\overline{R + c}^2}$. Si, par exemple $c = 0$, on a $\frac{R^2}{R^2} = 1$, qui eft à la chaînette ordinaire. Si $a = \infty$, il vient $\frac{R^2}{\overline{R + c}^2} = \frac{1}{\infty} = 0$; c'eft-à-dire, qu'alors le poids de chaque point fera nul, & la courbe fera le cercle d'un rayon infini, qui eft la limite des développantes. Cette propriété eft, au refte, commune à tous les cercles, comme on peut le voir (§. 7.) en faifant $a = b$.

38. Ce feroit une erreur groffiere de regarder toutes ces courbes concentriques, comme de même nature. Ce privilege n'appartient qu'au cercle, parce que fon rayon de développée étant conftant, les arcs correfpondants de toutes ces courbes, font proportionnels entr'eux. Mais dans toutes les autres, à chaque valeur de c répond une courbe différente, dont on peut trouver l'équation générale de la maniere fuivante. Suppofons que EJK, CMO foient deux de ces courbes; foit Fig. 12.

$EB = \vartheta : BJ = \phi$; le rayon de développée $PJ = R' = \frac{-ds^3}{d\vartheta^2 d\left(\frac{d\phi}{d\vartheta}\right)}$; CMO la courbe principale donnée; $CW = x$; $WM = y$; le rayon de développée $PM = R$; & la constante $MJ = CE = c$. On a donc $R' = R + c$, ou $\frac{-ds^3}{d\vartheta^2 d\left(\frac{d\phi}{d\vartheta}\right)} = R + c$; & comme R est connu en x, représentons-le par X, qui est en général une fonction de x & constantes. Il ne faut plus que trouver la valeur de x en ϑ ou ϕ. Pour cela, remarquons que 1°. $EW = EC + CW = c + x$; 2°. $EW = EB + BW = \vartheta + BW$; &, à cause des triangles semblables PTJ, PVM, MWF, $BW = \frac{cdy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}}$, qui est aussi donnée en x, & que nous nommerons X'. On a donc $c + x = \vartheta + X'$; & prenant de cette équation la valeur de x, pour la substituer dans X, on parviendra à une équation differentielle de la forme $\frac{-ds^3}{d\vartheta^2 d\left(\frac{d\phi}{d\vartheta}\right)} = \Theta$ (Θ est une fonction quelconque de ϑ & constantes), ou $-\sqrt{d\vartheta^2 + d\phi^2}^3 = \Theta d\vartheta^2 d\left(\frac{d\phi}{d\vartheta}\right)$, qui divivisant par $\overline{d\vartheta}^3$ devient $-\sqrt{1 + \frac{d\phi^2}{d\vartheta^2}}^3 = \frac{\Theta}{d\vartheta} d\left(\frac{d\phi}{d\vartheta}\right)$. Soit donc $\frac{d\phi}{d\vartheta} = z$, & on aura par cette substitution $-\sqrt{1 + z^2}^3 = \frac{\Theta dz}{d\vartheta}$ $\frac{-dz}{\sqrt{1+zz}^3} = \frac{d\vartheta}{\Theta}$; dont l'intégrale est $\int \frac{d\vartheta}{\Theta} = \frac{-z}{\sqrt{1+zz}}$.

Nommons à présent $\int \frac{d\vartheta}{\Theta} = \Theta'$, & il viendra $\overline{\Theta'}^2 =$

$\frac{z^2}{1+zz}$; d'où $z = \frac{\Theta'}{\sqrt{1-\overline{\Theta'}^2}}$. Donc $d\phi = \frac{\Theta'\, d\vartheta}{\sqrt{1-\overline{\Theta'}^2}}$, qu'on pourra toujours intégrer, puiſque les indéterminées ſont ſéparées..

39. Avant de quitter cette matiere, il eſt à propos de faire quelques réflexions, faute de quoi on pourroit attacher des idées peu exactes à certaines expreſſions qui ſe trouvent dans ce chapitre. D'abord que ſignifie cet équilibre entre des vouſſoirs infiniment petits? s'il étoit poſſible d'avoir de pareils vouſſoirs, & d'en former une voûte, ſeroit-elle vraiment en équilibre? non ſans doute. Il n'y auroit réellement qu'une partie infiniment petite de cette voûte qui auroit cette propriété. Ceci n'étonnera par le lecteur qui ſait que des millions de pareils vouſſoirs ne ſont encore qu'une grandeur infiniment petite. Ainſi, ces millions de vouſſoirs ſeront en équilibre, mais jamais une portion finie de la voûte. En effet, ſuppoſons qu'une infinité de ces petits vouſſoirs formaſſent la portion finie &O, dès-lors l'équilibre ceſſeroit d'avoir lieu; car la ſomme &O de petits vouſſoirs ne ſauroit être en équilibre, ſans que les deux parties E & H n'y ſoient auſſi. Or, nous avons vu (§ 3. 4) qu'alors, au lieu de la proportion AB : BC qui regne entre les parties E, H, il faudroit celle AB : BV. Donc &c. Fig. 2.

Mais dira-t-on peut-être, pourquoi trouvons nous par le calcul des portions finies, des courbes entieres qui ont la même propriété? le voici. Ces courbes n'ont pas la propriété de l'équilibre proprement dite; elles ont celle qui eſt exprimée par la formule (§ 17) $\overline{PT}^2 - \overline{PV}^2 = c.PS$; & cette formule ne coïncide avec la propriété de l'équilibre que dans des portions Fig. 10.

infiniment petites de la courbe. Voilà le ſeul ſens dans lequel il faut entendre ce chapitre; & l'énoncé exact du problême revient à chercher les courbes qui ont la propriété de l'équilibre, pour chaque partie infiniment petite de leur circonférence ſubdiviſée en vouſſoirs encore plus petits, mais de même ordre, & non pas pour la ſomme finie de ces parties. On peut juger delà s'il eſt raiſonnable de vouloir approprier la chaînette & autres courbes ſemblables à la pratique des voûtes.

CHAPITRE IV.

Des Voûtes précédentes dans l'hypotheſe des Vouſſoirs d'une grandeur finie.

40. APRÈS avoir conſidéré l'hypotheſe des vouſſoirs infiniment petits, & démontré qu'on ne peut en faire aucune application utile dans la pratique, il eſt tems de paſſer à ceux d'une grandeur finie, & d'en examiner la méchanique, dans le cas où leurs joints ne concourent pas en un point. Nous aurions, comme dans le chapitre précédent, trois combinaiſons des courbes d'intrados, d'extrados, & de concours; mais, pour des raiſons que l'on verra plus bas, nous les réduirons à deux; ſavoir, 1°. lorſque la courbe de concours eſt donnée; 2°. lorſqu'elle eſt la courbe cherchée.

Fig. 2. Rappellons nous d'abord ce que nous avons vu (§ 3) que, pour mettre des vouſſoirs finis E, H, P &c. en équilibre, il falloit faire en ſorte que E : H = AB : BV; H :

H : P = BC : CW, &c. Développons un peu le ſens de cette propoſition. Suppoſons que le vouſſoir, E, & la partie de celui H, depuis NB juſqu'à ΓΠ, ſoient en équilibre ; ce que nous avons enſeigné ci-deſſus à exécuter ; comme les efforts relatifs ne dépendent que de la grandeur des vouſſoirs & de l'inclinaiſon des plans ſur leſquels ils agiſſent, toute transformation, qui ne dérangera rien à ces deux choſes, ne troublera pas l'équilibre. Or ſi on fait avancer ΓΠ parallélement à elle-même, juſqu'en RC, l'inclinaiſon du plan ſur lequel agit H, ne ſubira aucun changement. Il n'y en aura que dans la grandeur du vouſſoir qui recevra l'augmentation compriſe entre ΓΠ & RC. Rapprochons donc la courbe d'extrados de celle d'intrados, de façon que cette diminution compenſe l'accroiſſement qu'il avoit reçu. Alors il n'y aura pas non plus de changement dans la grandeur du vouſſoir ; & l'équilibre ſubſiſtera comme avant.

PREMIER CAS.

Etant donnée la courbe d'intrados, avec celle de concours, trouver la figure de l'extrados.

41. Exemple 1^er. Suppoſons que la courbe d'intrados ſoit une ligne horiſontale AD ; que celle de concours ſoit une des paraboles Cubiques renverſée, dont le ſommet ſoit en A, & l'équation $u^3 = 2az^2$; AM étant $= z$, MO $= u$. que la grandeur inférieure de chaque vouſſoir priſe à volonté, ſoit AB = BC = CD &c $= a$; &, pour rendre les calculs plus ſimples, que AE épaiſſeur de la clef ſoit auſſi $= a$; ce qui eſt au reſte totalement indifférent. Il s'agit de mettre cette voûte en équilibre. La premiere choſe eſt de mener par Fig. 15.

les points B, C, D &c. les lignes qui déterminent les joints de chaque voussoir. Si la courbe étoit une de celles qu'on peut décrire facilement d'un mouvement continu, il suffiroit de les tirer de maniere qu'elles touchassent cette courbe. Mais comme ce cas est rare, voici une méthode expéditive, lorsqu'il faut décrire la courbe par une suite de points calculés. L'expression de la soutangente étant $\frac{udz}{du}$, celle de chaque segment AB, AC, AD &c. sera $\frac{udz}{du} - z$; qui dans le cas présent se réduit à $\frac{1}{2}z$. Ainsi, au point B où AB $= a$, on a $\frac{1}{2}z = a$; $z = 2a$; & $u = 2a$, en substituant $2a$ à la place de z dans $u^3 = 2az^2$ . . . . . .

de même, au point C, $z = 4a$, & $u = a\sqrt[3]{32}$

au point D, $z = 6a$, & $u = a\sqrt[3]{72}$

&c.

Je prends donc AM $= 2a$; AS $= 4a$; AR $= 6a$ &c. sur l'extrémité desquelles j'éleve les perpendiculaires MO, ST, RN &c. auxquelles je donne la longueur désignée par la valeur correspondante de u; & par les points B, O; C, T; D, N &c. Je mene les lignes BO, CT, DN, &c. prolongées indéfiniment des deux côtés. Ce sont évidemment des tangentes à la courbe de concours, & conséquemment les alignements des lits ou joints des voussoirs, lesquels forment par leurs rencontres réciproques, le polygone AJKL &c. Après cela, par le point J, je mene JG perallele à KC, & je conclus, parce que nous avons vu plus haut, (§. 11.) qu'en tirant par le point E, la parallele indéfinie EG à AD, les deux voussoirs EFBA, FGHB, dont les joints sont alignés au point J, seront en équilibre. Qu'on s'imagine à présent que JG

s'avance parallélement à elle-même jusqu'en CK; il faudra pour que l'équilibre ait lieu, mener à BC la parallele WZ, telle que WZCB = FGHB. Or BH : BC = JB : BK = JA : KP; & JA = $\frac{2}{3}a$. Pour connoître KP, je ne fais ces deux analogies. . . . . BM : MO = BP : PK; CS : ST = CP : PK; d'où je tire $\frac{BP \times MO}{BM} = \frac{CP \times ST}{CS}$; qui, nommant AP = ϑ, devient en réduisant $\vartheta = \frac{2a\sqrt[3]{32} - 4a}{4 - \sqrt[3]{32}}$. Donc BP = $\frac{a\sqrt[3]{32}}{4 - \sqrt[3]{32}}$; & PK = $\frac{2a\sqrt[3]{4}}{6 - 3\sqrt[3]{4}}$. On a donc BH : BC = . . . $2 - \sqrt[3]{4} : \sqrt[3]{4}$. Ainsi BH = $a\sqrt[3]{2} - a$; & parce que JA : JE = BH : FG, FG = $\frac{5a\sqrt[3]{2} - 5a}{2}$. D'où $\frac{1}{2}$(FG + BH) = $\frac{7}{4}a(\sqrt[3]{2} - 1)$ qui multiplié par AE = a, donne pour BHGF, $\frac{7}{4}a^2(\sqrt[3]{2} - 1)$. Soit ϕ la hauteur du nouveau voussoir dont la base inférieure est BC = a; & la supérieure est WZ, qu'on trouvera en disant KP : KP + ϕ = BC : WZ = $\frac{2a\sqrt[3]{4} + 6\phi - 3\phi\sqrt[3]{4}}{2\sqrt[3]{4}}$. Ajoutant donc cette quantité à la base inférieure BC = a, & divisant par 2, il vient $\frac{4a\sqrt[3]{4} + 6\phi - 3\phi\sqrt[3]{4}}{4\sqrt[3]{4}}$ qui, multiplié par la hauteur ϕ, donne, pour le voussoir cherché BWZC, . . . $\frac{4a\sqrt[3]{4}\phi + 6\phi^2 - 3\phi^2\sqrt[3]{4}}{4\sqrt[3]{4}}$; lequel doit être, par hypo-

these, égal à BHGF $= \frac{7}{4} a^2 (\sqrt[3]{2} - 1)$. De cette égalité on tirera la valeur de ϕ. Supposons-la $= K$; & menons à la distance K de AB la parallele iedéfinie WZ, il est certain que les deux voussoirs EABF, WBCZ seront en équilibre. Il faut à présent faire ensorte que ce dernier y soit aussi avec celui qui lui est contigu. On menera donc par le point K la parallele KY à LD. Il est clair que les deux voussoirs WBCZ, ZCVY sont en équilibre; & en faisant les raisonnemens, & les mêmes opérations que plus haut, on trouvera qu'en tirant par le point Π, qu'on parvient à connoître comme celui W, la ligne ΠX parallele à AD, le voussoir ΠXDC y est de même avec BWZC; & ainsi du reste de la voûte; puisqu'on aura toujours EABF:WBCZ=EF:FG; WBCZ : ΠCDX = WZ : ZY, &c. Le cas que nous avons choisi, est sûrement un des plus simples qu'on puisse se proposer; mais il suffit pour montrer comment il faut s'y prendre dans tous les autres. La seule chose qui pourroit peut-être embarrasser, est que, quand l'intrados est une vraie courbe, celle d'extrados varie à chaque différent alignement; au lieu qu'ici, c'est toujours une ligne droite. Pour prévenir cette difficulté, nous joindrons un second exemple où l'intrados sera une courbe.

Fig. 16. 42. Exemple second. Supposons que la courbe de concours doive être une parabole ordinaire, dont l'équation est $u^2 = 4qz$; & celle d'intrados un cercle qui ait son centre au sommet A de cette parabole, & dont l'équation soit $y^2 = aa - xx$ ($FD = x$, $AF = y$, $AB = a$.) Ayant partagé la circonférence, aux points D, E, E' &c. pris à volonté; pour connoître les segmens correspondants AH, AH' &c. on fera cette proportion HA : AJ, ou HS : SK = DF − HA : FA; c'est-à-dire, par la propriété de la parabole, $2z : u$

$= x - z : y$, d'où $qx^2 - 2qzx + qz^2 = a^2 z - zx^2$; qui donnera pour chaque FD $= x$ le ſegment correſpondant AH $= z$. Mais il faut remarquer que, comme de chaque point D de la circonférence on peut mener des tangentes aux deux branches de la parabole, il y aura deux valeurs de z, & qu'il ne s'agit ici que de celle qui appartient à la branche inférieure. Tous les points H, H', H", &c. étant marqués, il n'y aura qu'à mener les lignes indéfinies DH' EH' &c. Enſuite on cherchera la courbe d'extrados (§ 6. 19) comme ſi les vouſſoirs concouroient tous au point J. Suppoſons que ce ſoit MNL, il eſt évident que les deux MBDN, NDRL ſont en équilibre. Le problême eſt donc réduit à faire le vouſſoir ODEP = NDRL, ce qui eſt facile; puiſque ce dernier eſt toujours quarrable (§ 9) & égal au produit de QT pas $\frac{1}{2} c$. Il ne s'agit que de chercher la courbe d'extrados en ſubſtituant au point J le point K, qui eſt la rencontre des deux joints ND, PE, & de déterminer la conſtante c' de cette nouvelle courbe par la condition de l'égalité des deux vouſſoirs en queſtion. Car quoique nous n'ayons déterminé (§ 6) la courbe d'extrados, que dans la ſuppoſition que le point de concours fût ſitué ſur le diametre vertical du cercle, ou ſur ſa prolongation, il eſt facile de généraliſer la ſolution du problême, & de l'étendre aux cas où cette condition n'a pas lieu. En effet, la ſituation du point F étant donnée, on aura EF, & ſa diſtance au point E dans la direction GE, Fig. 3.
laquelle nous nommerons h. Le ſeul changement que cela apporte aux opérations, eſt que SR ſera augmentée ou diminuée de la quantité h, & par conſéquent $= \sqrt{aa - \vartheta\vartheta} \pm h$. Du reſte on parviendra de la même maniere à l'équation de la courbe. D'ailleurs connoiſſant QW, on aura l'aire du vouſſoir ODEP $= \frac{1}{2} c$. QW, qui Fig. 16.

devant être par hyp. $= \frac{1}{2}$ c. QT, donne $c' = \frac{QT}{QW}$ c.
C'eſt la valeur qu'il faut ſubſtituer dans l'équation de la courbe PO, au lieu de c'. Décrivant enſuite cette courbe, le vouſſoir ODEP ſera égal à celui NDRL. On fera de même VEE'C = LRGU &c. On pourroit auſſi, comme dans le problême précédent, tirer du point K une parallele à H" E' C, & comparer le vouſſoir VEE'C avec celui qui ſeroit terminé par cette parallele, par la ligne KP, & la courbe OP; la premiere méthode eſt plus ſimple.

La figure néceſſairement irréguliere de l'extrados montre aſſez qu'il ſeroit ſuperflu de rechercher celle de l'intrados, en ſuppoſant la premiere donnée. Au reſte ce ſont les mêmes raiſonnemens, & les mêmes opérations. Nous paſſons donc à l'examen du dernier cas, où on demande la courbe de concours.

DEUXIEME CAS.

Fig, 2. *Les deux courbes, d'intrados & d'extrados, d'une voûte homogène étant décrites, eſt il toujours poſſible de partager cette voûte en un nombre quelconque de vouſſoirs finis, tels que toutes ſes parties ſe faſſent équilibre?*

43. Pour répondre à cette queſtion, ſoit AO la courbe d'extrados, & Γ celle d'intrados, & partageons ſeulement la voûte en trois vouſſoirs E, H, P. Nous avons vu que, pourqu'il y ait équilibre, il faut que E : H = AB : BV; & H : P = BC : CW. Suppoſons donc cette condition remplie. On doit avoir par la même raiſon E + H : P = AC : CW. Examinons donc ſi on peut toujours réaliſer ces trois proportions. La premiere

donne $E + H : H = AV : BV$, qui, combinée avec la ſeconde devient $E + H : P = AV \times BC : BV \times CW$. Mais la troiſieme eſt $E + H : P = AC : CW$; il faut donc que . . . .
$AV \times BC : BV \times CW = AC : CW$; d'où $AC \times BV = AV \times BC$ ou $AC : BC = AV : BV$; $AC - BC : BC = AV - BV : BV$, & enfin $AB : BC = AB : BV$. Donc $BC = BV$. Ce qui n'aura jamais lieu dans des vouſſoirs finis, tant que leurs joints ne concourront pas en un point. On peut donc répondre que la choſe en queſtion eſt impoſſible, à moins que la voûte ne dût être compoſée de deux vouſſoirs ſeulement, car on pourroit toujours établir entr'eux la proportion $E + H : P = AC : CW$ qui ſeroit alors la ſeule néceſſaire. Mais dira-t-on, les deux vouſſoirs $E + H$ & P étant en équilibre, ne pourroit-on pas ſubdiviſer de la même façon $E + H$ en E & H? je reponds que non; car il faudroit alors que les trois proportions ci-deſſus euſſent lieu en même tems; ce que nous venons de démontrer impoſſible.

44. Faudra-t-il donc abſolument renoncer à mettre de pareilles voûtes en équilibre ? non aſſurément. L'analyſe nous a indiqué la proportion qui doit regner entre les vouſſoirs, & elle nous avertit qu'on ne peut l'effectuer dans une voûte homogène. C'eſt nous ſignifier d'eſſayer, en donnant aux vouſſoirs différentes peſanteurs ſpécifiques, ſelon leur ſituation.

Suppoſons par Ex. qu'on voulût exécuter une voûte dont l'intrados fût un cercle, & l'extrados une ligne droite horiſontale AY. Au lieu de chercher une courbe de concours pour les joints, alignons-les ſur le centre E, & par le point A, décrivons la courbe AJF (§ 6.) Reglons enſuite les poids des vouſſoirs, de maniere qu'on ait toujours ACOH, COZY &c. proportionnels Fig. 4.

à AJOH, JOZF &c. Alors la voûte AHZY ſera évidemment en équilibre. Il ſeroit à la vérité abſurde, de prétendre ſe procurer aſſez de différentes qualités de pierres pour mettre cela en exécution; mais il eſt facile d'en trouver au moins deux, & cela ſuffit. Il ne faut que combiner à propos leur mêlange.

Soit l'intrados diviſé en parties quelconques aux points O, Z &c; & ſoient tirées les lignes EC, EY &c. Ayant calculé les ſegmens AHOC, COZY &c. on commencera par faire la clef AHOC d'une ſeule pierre, (ou du moins d'une ſeule eſpece de pierres) de la qualité la plus peſante, dont la peſanteur ſpécifique ſoit $= A$. Si on conſtruiſoit le ſecond vouſſoir COZY de la même pierre, il eſt évident que leurs poids ſeroient dans la proportion de AHOC : COZY, ou comme AHOJ à un quatrieme terme différent de JOZF. Pour avoir le vrai rapport de AHOJ à JOZF, ne laiſſons que la quantité y de la qualité A, & ſubſtituons au lieu du reſte la quantité x de la qualité plus légere B. Nous aurons d'abord pour poids de COZY, $Ay + Bx$; & comme . . . .
poids de AHOC ($AHOC \cdot A$) : poids de COZY ($Ay + Bx$ $=$ AHOJ : JOZF $=$ AC : CY, par hyp. on conclura $Ay + Bx = \frac{CY}{AC} AHOC. A$. Mais y, x expriment un certain nombre de pieds quarrés, qui doit être égal à la ſurface COZY; ainſi on a pour ſeconde équation $x + y =$ COZY. On fera donc une partie du vouſſoir, en commençant de l'intrados juſqu'à la hauteur déſignée par la quantité y de la pierre la plus peſante, & le reſte de l'autre, comme on a coûtume de faire les vouſſoirs ſans fin; avec l'attention de joindre par des crampons les deux parties, de maniere qu'elles ne faſſent qu'une

qu'une ſeule maſſe inſéparable qui participe conſequemment des deux peſanteurs.

45. Nous terminerons ce chapitre par une réflexion eſſentielle, ſavoir, qu'il ne faut pas craindre que le frottement, qu'éprouveroit chaque vouſſoir de la part du vouſſoir contigu, s'il avoit la liberté d'obéir tant ſoit peu à la peſanteur, puiſſe nuire en rien à l'exactitude, & à l'utilité réelle des principes que nous avons établis ſur l'équilibre des voûtes. Il eſt facile de démontrer que ce frottement n'a aucune influence ſur l'effort réciproqne des vouſſoirs entr'eux. En effet, ſuppoſons qu'une voûte ſoit conſtruite ſelon nos principes, & faiſons d'abord abſtraction du frottement, cette voûte étant en équilibre, il ne doit y avoir dans toute ſon étendue aucune force qui ne ſoit dejà détruite par une force égale & contraire; par conſéquent il n'exiſte aucune force actuelle qui, ſi on ceſſe de faire abſtraction du frottement, puiſſe tendre à le ſurmonter. Or le frottement n'eſt qu'une force réactive, qui n'agit qu'en vertu d'une autre force active; c'eſt un reſſort qui n'acquiert d'action réelle qu'autant qu'il eſt bandé par une autre puiſſance. Conſéquemment cette force active, cette cauſe primitive n'exiſtant pas, la ſeconde, qui n'eſt pour ainſi dire que ſon effet, ne ſauroit avoir lieu. D'où il faut conclure que ſoit, qu'on admette la poſſibilité du frottement, ſoit qu'on en faſſe abſtraction, tout ſe paſſera de la même maniere; pourvu néanmoins que les vouſſoirs ſoient exactement ſerrés les uns contre les autres. Car la moindre action réelle, le moindre dérangement qui ſe feroit dans les parties de la voûte lorſqu'on déceintrera, détruit évidemment tout ce raiſonnement.

Nous verrons plus bas comment il faut s'y prendre, pour rendre cette union des vouſſoirs la plus intime

qu'il eſt poſſible, & moyennant ces précautions le frottement, bien loin d'être préjudiciable à l'équilibre, ne fera au contraire que s'oppoſer à ſa deſtruction, & le défendre, pour ainſi dire, contre l'effort des fardeaux étrangers.

CHAPITRE V.

Du choix de la courbe de concours.

46. Après avoir fait voir dans les chapitres précédents que, des trois courbes d'intrados, d'extrados, & de concours, deux ſont toujours arbitraires, & enſeigné les moyens de trouver la troiſieme par la condition de l'équilibre, cherchons préſentement ſi on ne pourroit, par quelqu'autre condition déterminer encore une des deux premieres; c'eſt-à-dire, étant donnée la courbe d'intrados, tâchons de découvrir la nature & la ſituation la plus avantageuſe de celle de concours; ou la meilleure façon d'aligner les joints des vouſſoirs. Pour cela, examinons quelles ſont les qualités qui contribuent à la perfection d'une voûte, & quelle influence cet alignement peut avoir ſur ces mêmes qualités.

Nous avons vu ci-deſſus (§ 5) qu'une des conditions eſſentielles à la ſolidité d'une voûte, celle ſans laquelle toutes les autres deviendroient inutiles, eſt qu'aucune partie de cette voûte ne puiſſe prendre de mouvement de rotation ſans déranger les vouſſoirs contigus. Il faut donc regarder une voûte comme d'autant plus parfaite, que la tendance à ce mouvement trouvera plus d'obſtacles à ſurmonter.

2°. Tous les points du joint quelconque OJ étant également pressés par la partie supérieure JOO'J' de la voûte, il s'ensuit que la direction de la résultante de tous ces efforts sera une perpendiculaire élevée sur le milieu de ce joint. Or si cette perpendiculaire tomboit au-dessous du point L, la partie pressée JOLK tendroit à tourner autour de ce point, & feroit conséquemment effort pour rompre vers L ou J ce qui s'oppose à ce mouvement. Il faut donc que la résultante rencontre chaque joint au moins sur son extrémité L.

3°. Comme l'expérience nous fait voir que, lorsque les arrêtes des voussoirs font un angle trop petit, elles sont sujettes à s'éclater; une troisieme condition sera la grandeur de cet angle qu'on fixe ordinairement à 60° pour le moins.

4°. Enfin un quatrieme point essentiel, d'où dépend la perfection d'une voûte, est que la résistance qui s'oppose à la chûte verticale de chaque voussoir en particulier, ou de telle partie de la voûte qu'on voudra regarder comme un seul corps, soit la plus grande, & l'effort contre les pieds droits le moindre qu'il est possible.

Il faut donc, pour résoudre le problême que nous nous sommes proposé, déterminer le concours des joints, de maniere que la voûte satisfasse, autant qu'il en dépend, à ces quatre données.

47. Pour cela, considérons que la résistance au mouvement de rotation de la partie ABLK provient uniquement de la réaction qui se fait perpendiculairement sur le joint AB, d'où elle se communique au reste de la voûte. Il faut donc faire ensorte qu'aucun point Z de ce joint ne puisse prendre de mouvement sans déranger le voussoir contigu. Soit par exemple, Fig. 1.

L le centre de rotation, & Z un point quelconque du joint AB. Par les points L, Z menons la ligne LZ, & tirons les deux perpendiculaires ZC à LZ, & ZW à AB. Il eſt clair que ZC eſt la direction dans laquelle le poids Z tend à ſe mouvoir; & que ZW repréſente la réaction qui ſe fait contre AB; réaction qui équivant à une force active. Or, pour que cette tendance ne puiſſe avoir ſon effet, il faut que ZW ſoit telle, que la réſultante des deux forces ZC, ZW paſſe au moins par le point L. Donc ſi cette réaction ZW n'exiſte pas, le point Z tournera librement autour de celui L; & il eſt évident qu'elle n'exiſtera pas, ſi LZ eſt perpendiculaire à AB; puiſque CZ ſe confondra alors avec AB, & qu'il ne ſe fera aucune action contre ce joint; non plus que lorſque l'angle LZB ſera obtus. Il faut donc que les joints ſoient tellement diſpoſés, que l'angle LZB ſoit aigu, & que conſéquemment la perpendiculaire menée du point quelconque L de l'intrados ſur chaque point AB, ne rencontre pas ce joint au-deſſus de l'extrados. Suppoſons préſentement
Fig. 18. que ce point de rencontre tombe dans l'épaiſſeur même de la voûte, comme en M; alors les points compris entre E & M n'éprouveront aucune réſiſtance immédiate de la part du joint. Ils ne ſeront retenus que par leur adhérence aux points ſupérieurs entre M & Q, qui ſe trouveront d'autant plus comprimés. La meilleure diſpoſition des joints ſera donc celle où ce point M tombera au-deſſous de la courbe d'intrados; puiſque de cette maniere chaque point Z ſera immédiatement retenu par le lit du vouſſoir contigu. Or on ſatisfera à cette condition, en faiſant les joints perpendiculaires à la courbe d'intrados. Pour le démontrer, ſoient HK, AD deux pareils joints, & du point K ſoit abaiſſée la perpendiculaire KO ſur AD.

Soit aussi menée au point D la tangente DN qui sera évidemment parallele à KO. Il est facile de prouver que le point N tombera nécessairement au-dessus de celui K. Donc dans le cas des joints perpendiculaires à la courbe d'intrados, chaque point sera rencontré au-dessous de cette courbe par la perpendiculaire correspondante abaissée d'un point quelconque K de cette même courbe.

2°. Quant à la seconde condition, il n'est pas moins clair que par cette construction la résultante des efforts sur le joint DE, ou la perpendiculaire sur son milieu ne sauroit tomber au-dessous de L. Il pourroit seulement arriver qu'elle tombât au-dessus de K; & qu'elle fût par conséquent dirigée de maniere à engendrer un mouvement de rotation autour de ce point. Mais cet effort seroit même alors détruit par le moment de la partie JOLK, & ne produiroit aucun effet. Fig. 17.

A la vérité, comme tout ceci s'applique *a fortiori* au cas où les angles BFD, HKF seroient plus grands que 90°, la courbe de concours n'est fixée par ces deux conditions que d'une maniere très-indéterminée, puisque depuis la développée de l'intrados, jusqu'au point infiniment éloigné, qui est le joint des cas verticaux, toutes y satisfont, mais

3°. La troisieme, savoir que les angles sous lesquels les joints coupent l'intrados, soient au moins de 60 degrés, en exclud déja un grand nombre, & donne sans contredit la préférence à celle qui fait ces angles droits.

4°. Examinons enfin la quatrieme condition, savoir que la résistance qui s'oppose à la chûte d'une partie quelconque de la voûte, regardée comme une seule masse (supposition que nous verrons plus bas être très-légi-

time) ſoit la plus grande, & l'effort pour renverſer les pieds droits, le plus petit qu'il eſt poſſible. Or ces deux choſes dépendent uniquement du plus ou moins d'inclinaiſon des joints LK, L'K' puiſque plus ils ſeront inclinés à l'horiſon, & plus l'action de la partie KLL'K', & conſéquemment auſſi la réaction du pied droit deviendront verticales; d'où il arrivera 1°. que l'effort horiſontal, qui seul tend à renverſer les pieds droits, ſera d'autant moindre, & 2°. qu'au contraire l'effort vertical, qui ſeul s'oppoſe à la chûte de la partie KLL'K', ſera d'autant plus grand. On peut donc dire qu'à cet égard la voûte ſera d'autant meilleure, que les joints ſeront plus inclinés à l'horiſon. Mais pour concilier cette derniere condition avec les trois autres, il ſuffira de les faire perpendiculaires à la courbe d'intrados. Par-là on ſatisfait pleinement aux trois premieres, & on accorde à la quatrieme autant qu'il eſt néceſſaire, puiſque la réſiſtance du pied droit ſupplée en partie au reſte.

Fig. 17.

Concluons de-là que dans les voûtes elliptiques, la meilleure courbe de concours eſt la développée même de l'ellipſe d'intrados, laquelle dans les voûtes circulaires ſe réduit à un ſeul point qui en eſt le centre.

48. Mais ceci ne peut s'appliquer aux voûtes en plates-bandes. En effet, il eſt évident que, ſi dans une pareille voûte on faiſoit les joints perpendiculaires à la ligne d'intrados, ils ſeroient tous verticaux, & conſéquemment paralleles entr'eux; d'où il arriveroit que les vouſſoirs obéiroient librement à la peſanteur. Cherchons donc un autre moyen de concilier, autant que faire ſe pourra dans cette eſpece de voûtes, les quatre conditions ci-deſſus.

Nous avons déja dit (§ 12) que la maniere ordinaire de les conſtruire, eſt de décrire ſur leur largeur

BB' un triangle équilatéral BEB', & d'aligner les joints au sommet de ce triangle; & nous avons observé que par-là l'arrête la plus aigue formoit un angle de 60°, ce qui est suffisant pour remplir la troisieme condition (§ 46. n° 3). On satisferoit à la vérité d'autant mieux à la quatrieme (§ prec. n°. 4) que le point de concours E se trouveroit plus près de H; mais ce ne seroit qu'au préjudice de la précédente qui est trop essentielle pour la négliger. Nous nous tiendrons donc à cette méthode qui a l'avantage de les concilier autant qu'il est nécessaire. Maintenant il nous reste encore deux conditions à remplir; l'une, qu'aucune partie de la voûte ne puisse prendre de mouvement de rotation, sans déranger les voussoirs contigus, (§ 5) & l'autre que la résultante des efforts sur chaque joint rencontre tous les autres joints dans l'épaisseur même de la voûte. Fig. 20.

47. Soient donc par les points de division de l'intrados B, Q, &c. tirées les lignes BE, QE, &c. & sur ces lignes soient décrites les circonférences BHE, QHE, &c. elles seront le lieu de rencontre des perpendiculaires abaissées de chacun des points B, Q, &c. sur chaque joint, avec ces mêmes joints. Mais comme celle HMB est celle qui s'éleve le plus dans l'épaisseur de la voûte, & que conséquemment le point B est celui autour duquel le mouvement de rotation trouveroit le moins d'obstacles, ne fixons notre attention que sur l'arc HMB, & par le point M menons la tangente horisontale AF. Il est certain que la partie supérieure CAFU satisfait à la premiere de ces conditions; puisque, hors le point M, toutes les perpendiculaires en question (§ 47 n°. 1) tombent nécessairement au-dessous de AF; & la partie inférieure y satisfera également par la même raison, en brisant

chaque point KO en N, & faisant la portion NQ verticale. De cette façon tout le poids des voussoirs agira seulement sur la partie supérieure des joints, & l'équilibre ne sera aucunement altéré par ce changement; puisque leurs poids, ou ce qui est la même chose, leurs surfaces seront toujours dans le même rapport. En effet la partie DLQN est évidemment aussi bien proportionnelle à ND, & conséquemment à RK, que la supérieure RDNK. Donc le voussoir entier RDLQNK l'est aussi, & l'équilibre a toujours lieu.

Quant à la deuxieme condition, cette construction n'y satisfait pas moins; puisqu'on aura toujours la liberté de régler l'épaisseur de la voûte, de maniere que la résultante des efforts qui se font sur chaque joint passe entre les deux points F & U. Car il ne faut pas s'imaginer qu'il suffît que cette ligne tombât entre F & B; puisque rencontrant FB obliquement, son effort se décomposeroit en deux autres, dont l'un parallele à FB ne seroit détruit que par la résistance qui se fait sur FU, laquelle ne passant pas par le centre de gravité de RDLBFU, non plus que la résultante des efforts sur RD, occasionneroit nécessairement une tendance au mouvement de rotation.

Fig. 20. n° 2. Quant à la maniere ordinaire de briser les joints (n° 2) nous la rejettons absolument; car une partie de l'effort se faisant sur la portion horisontale PS, il est évident qu'il y aura toujours une tendance à ce mouvement; il nous reste encore à déterminer la meilleure courbe d'intrados, c'est de quoi nous allons nous occuper dans le chapitre suivant.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VI.

Du choix de la courbe d'intrados.

50. Nous avons vu ci-dessus qu'on pouvoit mettre une voûte en équilibre, quelle que fût la courbe d'intrados; cependant les difficultés qui se présenteroient dans l'exécution de la plupart en excluent le plus grand nombre. Les seules qu'on ait coûtume d'employer, & avec raison, sont l'ellipse, le cercle, & la ligne droite. Ce sont celles dont la description est la plus simple, & qui en même temps satisfont à tous les cas. Mais laquelle de ces trois préférera-t-on, quand on aura le choix? Laquelle est la meilleure? C'est une question que j'ai souvent entendu faire, & sur laquelle les avis sont partagés. Les uns soutiennent que l'ellipse mérite la préférence; & les autres au contraire, que c'est le cercle. Pour peu qu'on y réfléchisse, il est aisé de sentir que cette question, pour être faite dans les regles, exige qu'on ait auparavant désigné les deux courbes d'extrados & de concours, dont la voûte dépend aussi essentiellement que de celle d'intrados. Examinons-la par exemple dans l'hyp. ordinaire, c'est-à-dire, d'après la maniere usitée de construire les voûtes; qui est de leur donner une épaisseur uniforme; &, hormis dans la plate-bande, de faire les joints perpendiculaires à l'intrados. Ainsi la plate-bande est terminée par deux lignes paralleles horisontales, & les joints sont alignés à un point de la verticale qui la partage en deux également. La circulaire l'est par deux cercles concentriques; & les

joints concourent au centre; l'elliptique enfin par une ellipse, & extérieurement par une courbe qui lui est concentrique, c'est-à-dire, dont le rayon de développée est celui même de l'ellipse intérieure, augmenté de l'épaisseur de la voûte, (courbe, pour le dire en passant, qui n'est nullement une ellipse (§. 38.) comme on le suppose ordinairement,) & les joints sont alignés sur les tangentes de cette développée. Voilà les seules courbes sur lesquelles roule la question; car les voûtes gothiques ne sont qu'un abus de la circulaire; & toutes celles qui sont décrites de plusieurs centres, se rapportent à cette derniere. Sous ce point de vue, on devroit décider en rigueur, que non-seulement la meilleure, mais même la seule bonne seroit celle en plate-bande; puisqu'elle a seule la propriété d'être en équilibre par son propre poids (§. 11.). Mais comme on convient de la nécessité de renforcer dans les autres ce qu'on nomme les reins; ce qui en rapproche la forme de celle qu'elles devroient avoir selon nos principes; examinons présentement la question dans cette hypothese, c'est-à-dire en supposant l'extrados telle que nous l'avons trouvée pour le cas de l'équilibre; & puisqu'il ne s'agit ici que de la figure des voûtes, nous supposerons qu'elles ont toutes la même épaisseur à la clef.

51. Nous avons dit dans le chapitre précédent qu'il est quatre conditions qui contribuent au plus ou moins de perfection d'une voûte, lesquelles dépendent directement de la position des joints ou de la courbe de concours. Nous avons vu de plus, que ces quatre conditions sont telles qu'il n'est pas possible de satisfaire généralement à toutes les quatre, & qu'on ne remplit exactement l'une qu'aux dépens des trois autres. D'où il faut conclure qu'entre toutes les voûtes, celle-là est la meilleure, où ces quatre conditions peuvent le plus

parfaitement ſe concilier. Or, trois d'entr'elles exigent que les joints ſoient perpendiculaires à la courbe d'intrados; & la quatrieme que ces joints ſoient le plus inclinés à l'horiſon qu'il eſt poſſible. D'où il ſuit que la meilleure courbe d'intrados, eſt celle dont les rayons de développée ont cette derniere propriété. Voilà la condition qui doit déterminer cette courbe.

52. Suppoſons donc que la largeur HF & la hauteur EF étant déterminées, il s'agiſſe de voûter cet eſpace. On voit que cela ſe peut faire d'une infinité de manieres. Soient donc décrites différentes courbes HD, HC, HB, HF qui ſatisfont toutes à la queſtion. Cherchons d'abord laquelle de ces courbes a ſes rayons de développée le plus inclinés à l'horiſon, ou les tangentes les plus verticales, ou enfin les ſoutangentes correſpondantes à une même ordonnée les plus grandes, HQ étant l'axe des abſciſſes. Or, il eſt aiſé de démontrer que cette propriété convient aux ellipſes dont la largeur de la voûte ſeroit le petit axe; & cela d'autant plus parfaitement qu'elles ſont plus allongées, qu'enſuite viennent le cercle, les ellipſes dont la largeur de la voûte eſt le grand axe, & enfin la ligne droite horiſontale; car nommant $HF=b$, $FD=h$, on a généralement pour expreſſion de la ſoutangeante correſpondante à chaque ordonnée $\frac{hy^2}{b\sqrt{bb-yy}}$ qui eſt évidemment d'autant plus grande que h ſurpaſſe plus b, & *vice-verſâ*. Une voûte eſt donc d'autant plus ſolide qu'elle a plus de fleche ſur même largeur.

53. Concluons que la voûte circulaire n'a pas tant d'avantages ſur les autres, que bien des perſonnes s'imaginent. Remarquons ſur-tout (1) que la propriété

(1) Science des Ingénieurs, Liv. 1. Art. 33.

d'avoir ſes joints convergens en un ſeul point contribue auſſi peu à ſa perfection, qu'à celle de la plate-bande ou de toute autre voûte qui jouiroit de la même prérogative. Mais comme on eſt rarement dans le cas de donner à une voûte plus de fleche que la moitié de ſa largeur, on peut laiſſer à la circulaire la préférence qu'elle mérite d'ailleurs par un motif bien puiſſant; ſavoir, la facilité de ſa conſtruction. Il ſeroit donc de la plus grande utilité de pouvoir en toute occaſion ſe ſervir du cercle; mais comme on n'eſt pas toujours maître de régler de cette façon la hauteur & largeur des voûtes; eſſayons de tirer de la méthode ordinaire de décrire l'intrados par trois centres, tout l'avantage dont elle eſt ſuſceptible.

Fig. 24. 54. Soit donc AC la demi-corde, AB la fleche d'une pareille voûte. Il eſt évident qu'on peut tracer l'intrados BDC d'une infinité de manieres différentes. En effet, les conditions du grand cercle BK ſont d'avoir ſon centre dans BE, de paſſer par le point B, & de couper la droite AK dans un point K au-delà de C (ſans quoi JC ne ſauroit être $= JD < JK$). Or, tous les cercles, depuis la ligne horiſontale qui a ſon rayon infini, juſqu'excluſivement celui qui paſſe par les points C, B, ſatisfont à ces conditions. De même celles du petit cercle CD ſont d'avoir ſon centre dans AC & dans DE (le point D étant celui où ſe termine le grand cercle) c'eſt-à-dire au point J, & de paſſer par le point C. On trouve encore une infinité de cercles qui ſatisfont à ces conditions; dont les limites ſont d'une part celui dont le rayon $= 0$, & de l'autre celui dont le rayon eſt AB; mais cependant de telle façon que le grand cercle étant une fois déterminé, le petit l'eſt auſſi. Car ſi on ſuppoſe BDK donné, il n'y a qu'un point J, où JD puiſſe être égale à JC. Nous ſommes

donc maîtres d'assujettir le grand cercle à telle autre condition que nous voudrons, selon les différentes occurrences.

Il est aisé de voir que, pour mettre cette voûte en équilibre, il faut qu'elle se termine au point D; & le problême se réduit à décrire par les regles que nous avons données (§. 7.) la courbe d'extrados GL. Quant à la partie FOCDL, elle fait corps avec le pied droit même, tout comme si ce pied droit avoit eu par-tout l'épaisseur HO, & qu'on l'eût taillé après coup selon le profil DCP. Au reste, plus ces voûtes seront surbaissées, ou plus le rayon sera grand par rapport à leur largeur, & moins elles seront parfaites, ainsi que nous l'avons démontré pour l'ellipse. Chacun connoît la maniere dont on a coûtume de construire les voûtes depuis la naissance jusqu'à une certaine hauteur, savoir, par voussoirs à crossette; c'est aussi le moyen dont on se servira pour la partie FOCDL.

CHAPITRE VII.

De la poussée des Voûtes & de tout ce qui y a rapport.

SECTION PREMIERE.

De la maniere d'estimer cette poussée.

55. SOIT un nombre quelconque de voussoirs finis V, M, P, T &c. Si ces voussoirs sont fixés inséparablement les uns aux autres, il est évident qu'ils exerceront sur leurs appuis LK, AB la même force que si Fig. 1.

ABLK étoit un ſeul corps. Suppoſons à préſent que les obſtacles qui s'oppoſoient à leur dérangement s'évanouiſſent ſubitement ; il arrivera de deux choſes l'une. Si les vouſſoirs ne ſont pas en équilibre, ceux qui éprouveront la plus forte preſſion, s'éleveront au-deſſus des autres, & la voûte croulera. Mais s'ils ſont en équilibre, ils reſteront dans le même état où ils étoient ; puiſqu'il n'y a aucune cauſe qui tende à les déranger. D'où on peut conclure qu'une voûte compoſée de vouſſoirs qui ſont dans un parfait équilibre entr'eux, agit contre ſes appuis, comme ſi elle étoit compoſée d'une ſeule pierre. Non-ſeulement une pareille voûte peut être conſidérée comme une ſeule pierre ; mais encore ſi on la ſuppoſe partagée en deux portions quelconques, chacune de ces portions pourra être regardée comme ne faiſant qu'un corps, & la voûte comme n'étant compoſée que de deux vouſſoirs. En effet, chacune de ces deux portions eſt néceſſairement en équilibre dans toutes ſes parties, ſans quoi elles ne ſauroient ſubſiſter. On peut donc, ſelon ce que nous avons démontré dans l'article précédent, les regarder comme deux corps ſeulement. Mais à cauſe de l'équilibre général de la voûte entiere, il faut de plus que ces deux maſſes ſoient en équilibre l'une avec l'autre. Ainſi la voûte ſera de même que ſi elle étoit compoſée de deux grands vouſſoirs, & en quelqu'endroit qu'on prenne le joint JO (Fig. 17.) il éprouvera la même preſſion dans un cas
Fig. 1. comme dans l'autre. En voici la raiſon. Le joint JH ſupporte le poids relatif de P ; mais comme chaque joint eſt dans le même cas, celui GF ſupporte auſſi l'effort MN qui ſe tranſmet au centre de gravité du vouſſoir P, & delà au joint JH ; ce qu'on peut continuer dans le reſte de la voûte. Chaque joint JH a donc à ſupporter vraiment le poids relatif de P, plus celui

de M, plus &c. c'eſt-à-dire celui de toute la maſſe ABJH. En effet, la force PO ne peut être détruite qu'autant qu'on imprime au vouſſoir P une force réelle MN directement oppoſée & égale à PO. Ainſi dans la ſuppoſition de l'équlibre, lorſque le vouſſoir repoſe ſur le joint GF, le centre de gravité de celui P a une force MN de plus que s'il ne ſupportoit rien; & il s'en tranſmet au joint JH la partie qui lui eſt perpendiculaire.

56. Ces principes ne s'accordent pas avec la maniere dont Mr. Bélidor enviſage cette pouſſée. Je m'étonne que cet Auteur, après avoir fait la remarque (1) que la pouſſée d'un vouſſoir eſt diminuée par celle du vouſſoir contigu, & ajouté enſuite plus judicieuſement dans l'article ſuivant, que non-ſeulement elle eſt diminuée, mais encore qu'elle doit être anéantie; ſans quoi la voûte ne ſauroit ſubſiſter, à moins que quelqu'obſtacle étranger ne s'oppoſe à ſa deſtruction, tel que du mortier, des crampons, &c. continue ainſi page 5. » Si la » pouſſée d'une voûte n'étoit point partagée le long » de chaque quart de cercle; mais qu'elle fût toute » réunie à deux points, &c. «. En effet, chaque effort particulier étant néceſſairement détruit, d'où pourront provenir ces pouſſées particulieres?

57. Il faut prévenir encore une objection aſſez ſpécieuſe. Puiſqu'une voûte compoſée de vouſſoirs en équilibre peut être regardée comme un ſeul corps, une telle voûte dont l'intrados eſt une demi-ellipſe ou un demi-cercle, n'aura aucune pouſſée; elle ſera dans le cas d'une grande pierre à qui on auroit donné cette figure, & qui repoſeroit ſur un plan horiſontal.

Quoique cette concluſion ait tout l'air d'un paradoxe, elle n'en eſt pas moins juſte; mais le merveilleux

---

(1) Science des Ingénieurs, liv. 2. pag. 4.

disparoît, quand on se rappelle que de pareilles voûtes ne peuvent être en équilibre (§. 8.) à moins que le voussoir contigu au pied droit, & le pied droit lui-même ne soient infinis. Si, au-lieu de faire ce dernier voussoir infini, on l'unit inséparablement au pied droit, alors le plan sur lequel agit le reste de la voûte cesse d'être horisontal, & son poids relatif à ce plan est la puissance qu'il faut considérer comme agissant contre les appuis.

58. Ces principes une fois établis, on voit que tout le calcul de la poussée des voûtes se borne à la mesure de leurs surfaces comprises entre l'intrados & l'extrados, lesquelles, dans les voûtes en équilibre & d'une matiere homogene, sont toujours quarrables (§. 9.); & on peut conclure que cette poussée sera toujours la même, quel que soit le nombre, & conséquemment la grandeur des voussoirs dans une voûte déterminée. Les seules choses qui puissent y causer quelque changement, sont la longueur de ces voussoirs ou l'épaisseur de la voûte, & la hauteur des pieds droits; la premiere influant sur la puissance même; & la seconde sur la longueur du bras de levier auquel cette puissance est appliquée. Nous allons les examiner chacune en particulier.

SECTION II.

De la longueur ou portée des Voussoirs.

59. VOICI la question la plus intéressante de cette partie de l'architecture, mais aussi la plus épineuse. On ne trouve dans les Auteurs qui ont traité cette matiere

tiere en praticiens, qu'incertitudes & propoſitions erronnées. Les uns ſe contentent de dire qu'il faut faire les voûtes épaiſſes, & cela, ſans autre raiſon que cette eſpece de vraiſemblance qu'y trouve un inſtinct aveugle. D'autres vont plus loin, & établiſſent une proportion arbitraire entre cette épaiſſeur & l'ouverture de l'arche. M. Gautier, qui dans ſon traité des ponts & chauſſées rapporte tous ces différens ſyſtêmes, adopte auſſi pour principe, (1) que cette épaiſſeur doit être la quinzieme partie environ de la largeur de la voûte. Cet Auteur débute, à la vérité, par annoncer dans le premier chapitre, qu'on a beſoin, pour les différentes queſtions qu'il propoſe, de la Géométrie & de la Méchanique; mais ce début aboutit à convenir qu'il n'entend rien à un Mémoire de M. de la Hire ſur la pouſſée des voûtes, & à en donner une prétendue démonſtration qui me paroît bien peu concluante.

Pour nous mettre en état de décider ſainement ſur cet objet, examinons d'abord par quelles cauſes une voûte conſtruite ſelon nos principes pourroit crouler, en ſuppoſant ſes appuis inébranlables. Il nous ſera enſuite facile de juger s'il eſt plus avantageux, pour obvier à ces accidents de donner peu ou beaucoup de portée aux vouſſoirs. Mais puiſque nous avons vu que la voûte circulaire pouvoit tenir lieu de toutes les autres, ce ſera la ſeule dont nous nous occuperons. Nous ſuppoſerons auſſi qu'on ait travaillé les joints avec le plus grand ſoin, de façon qu'ils ſe joignent auſſi exactement dans toute leur longueur qu'il eſt poſſible, & qu'on les ait poſés ſans mortier entre deux, ainſi que M. Gautier le propoſe (2) d'après les anciens monuments qui ſub-

(1) Chap. 4. Diſſertation à la fin du Livre.

(2) Traités des ponts & chauſſées, Chap. 21, ou la Diſſertation à la fin de ce même ouvrage, Chap. 4.

ſiſtent encore. En effet, de cette maniere il ne ſe fera pas de taſſement au moment qu'on déceintrera. Tout reſtera dans la même ſituation où on l'aura placé; & par le mortier fin qu'on coulera enſuite entre les joints, on augmentera la fermeté de la voûte contre les efforts que feroient les fardeaux étrangers pour en déranger l'équilibre.

Fig. 4. 60. Commençons par le cas où la voûte JOO'J' n'a que ſon propre poids à porter, & où par conſéquent on doit faire abſtraction du frottement & du mortier (§. 45). Les pieds droits étant inébranlables, il eſt clair que la ſeule cauſe qui pût occaſionner ſa deſtruction ſeroit que la preſſion qui ſe fait ſur les joints fût trop forte pour la ſolidité de la pierre. Examinons donc ſi cette conſidération exige peu ou beaucoup de portée dans les vouſſoirs. La preſſion abſolue, c'eſt-à-dire la preſſion que chaque joint OJ a à ſupporter de la partie ſupérieure JOO'J', eſt exprimée (§. 3.) par $\frac{EC}{AC}$ AHOJ = (à cauſe de [§. 6.] AHOJ = $\frac{1}{2}c$. AC) $\frac{1}{2}c$. EC = $\frac{1}{2}cx$. Mais comme cette preſſion eſt uniforme dans toute la longueur du joint, & que ſon effet ſur chaque point de ce joint, (effet que nous nommerons preſſion relative,) eſt en raiſon inverſe de la ſurface ſur laquelle ſe fait la preſſion abſolue, on aura pour expreſſion de la relative $\frac{EC \cdot c}{2 . OJ} = \frac{\frac{1}{2}cx}{y-a}$ = (par la propriété de la courbe d'extrados [§. 7.]) . . . $\frac{\frac{1}{2}c\sqrt{\frac{by^2-a^2b}{c}}}{y-a} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{bc}.\sqrt{y^2-a^2}}{y-a}$. Avant d'aller plus loin, remarquons que dans une voûte donnée, cette quantité ſera proportionnelle à $\frac{\sqrt{y^2-aa}}{y-a}$ = ...

$\frac{\sqrt{y-a}\times\sqrt{y+a}}{\sqrt{y-a}\times\sqrt{y-a}}=\frac{\sqrt{y+a}}{\sqrt{y-a}}=\sqrt{1+\frac{2a}{y-a}}$; puisque bc est alors constant. Ainsi la pression relative sera d'autant plus grande, que y sera moindre. Mettons présentement dans la formule au lieu de bc sa valeur $bb-aa$; & nous aurons $\frac{1}{2}\sqrt{bb-aa}\sqrt{1+\frac{2a}{y-a}}$ qui, supposant y déterminée, croît en même-temps que b. C'est-à-dire que plus une voûte aura d'épaisseur, *cæteris paribus*, & plus il y aura à craindre qu'elle ne s'affaisse sous son propre poids. Cette conclusion ne doit pas paroître étrange; rien n'est plus facile à concevoir. En effet, lorsque l'épaisseur de la voûte croît, si son poids ou sa surface croissoit en même proportion, tout resteroit comme auparavant. Mais il arrive, au contraire, que cette surface augmente plus rapidement que l'épaisseur; conséquemment la pression relative qui n'est que le rapport de celle-là à celle-ci, doit devenir d'autant plus grande, & la solidité d'autant moindre.

61. Mais il n'en est pas de même, lorsque les voûtes sont destinées à supporter des fardeaux étrangers. En effet, soit KLL'K' une pareille voûte en équilibre, & sans mortier entre les joints. Faisons même entiérement abstraction, pour un moment, de toute espece de frottement. Supposons-la partagée en trois portions quelconques; celle du milieu OJJ'O', & les deux collatérales JOLK. Il est clair que si on pose un fardeau étranger sur une des trois, l'équilibre sera détruit, quelqu'épaisseur qu'ait cette voûte; mais puisque l'effet de ce fardeau sera le plus fort, lorsqu'il reposera sur celle du milieu, ce sera là que nous le supposerons placé. Une voûte ne peut donc subsister dans cette hypothese, qu'autant qu'un nouvel obstacle empêchera les parties Fig. 17.

collatérales de céder à la pression qui tend à les faire remonter ; & c'est ce qu'on peut attendre avec succès du frottement. Or, quoiqu'on n'ait pas encore une expression bien établie de l'effet de cet obstacle, il n'est pas moins évident qu'il sera d'autant plus considérable, que la voûte sera plus épaisse ; & que par conséquent les fardeaux étrangers trouveront d'autant plus de résistance à vaincre, pour déranger l'équilibre. On pourroit donc conclure que la solidité ou la bonté de la voûte croîtroit en même proportion, si ce dérangement étoit la seule cause qui pût lui être préjudiciable. Mais il en est une seconde qui n'est pas moins importante. En effet, ce frottement à vaincre ne change en rien la pression qui s'exerce perpendiculairement sur les joints, laquelle peut conséquemment écraser ou faire éclater la pierre comme dans le premier cas (§. préc.). Il s'agit donc de proportionner l'épaisseur de la voûte, de maniere que la pression relative soit la moindre qu'il est possible, & que cependant le frottement oppose une résistance capable d'empêcher les voussoirs de se déplacer mutuellement.

Fig. 4. 62. Laissons les mêmes dénominations que ci-dessus (§. 6.) & soit de plus p la pesanteur spécifique de la pierre, ou ce qu'en pese un pied-cube ; l la largeur du pont, ou plutôt de la partie pressée dans le même tems par les fardeaux ; $QQlp$ le poids absolu de ces fardeaux, qu'on voit être représentés par un parallélipipede de la même pierre, dont la base est la surface QQ. Soit aussi l'angle AEC tel que EA : AC : EC = $1 : m : n$. Le poids absolu de la partie JOO'J' étant $lpm(bb-aa)$; & celui des fardeaux étrangers $lpQQ$; leur somme sera . . . $lp(mbb - maa + QQ$; & l'effort qui se fait contre le joint OJ en vertu de ce poids, ou la pression absolue

fera $\frac{nlp\,(mbb - maa + QQ)}{2m}$. Donc la relative fera

$$\frac{nlp\,(mbb - maa + QQ)}{2ml.\,OJ} = \frac{pn\,(mbb - maa + QQ)}{2m\sqrt{a^2 + n^2b^2 - n^2a^2} - 2ma}$$

(§. 7.), ou nommant $bb - aa = K^2$, $\frac{pn\,(mK^2 + Q^2)}{2m(\sqrt{a^2 + n^2K^2} - a)}$.

Cette formule dépend immédiatement de l'ouverture & de l'épaiffeur de la voûte, du poids des fardeaux étrangers, de la pefanteur fpécifique de la pierre, & de la grandeur de l'angle AEC; & conféquemment elle variera pour peu qu'une de ces chofes varie. Mais comme notre but principal eft de déterminer l'épaiffeur de la voûte, fuppofons tous les autres élémens donnés, & cette épaiffeur feule variable.

1°. Si elle eft $= 0$; c'eft-à-dire $b = a$, $K^2 = 0$, la formule devient $\frac{pnQQ}{2m0} = \infty$.

2°. Si elle eft au contraire infinie, c'eft-à-dire $b = \infty$, $K = \infty$, on aura $\frac{pnmK^2}{2mnK}$ qui eft auffi $= \infty$.

Il y a donc une valeur de K qui rend cette formule un *minimum*, & cette valeur eft par les regles ordinaires $mnK^2 = nQ^2 + 2aQ\sqrt{m}$; d'où on tire $b - a$, ou nommant E l'épaiffeur qui eft $b - a$, . . .

$$E = \sqrt{\frac{mna^2 + nQ^2 + 2aQ\sqrt{m}}{mn}} - a.$$ Quant à la racine

$mnK^2 = nQ^2 - 2aQ\sqrt{m}$, elle indique dans les cas où elle eft réelle; c'eft-à-dire, lorfque $nQ > 2a\sqrt{m}$, un *minimum* négatif. En effet, fi on fuppofe que b foit l'abfciffe d'une courbe dont les ordonnées repréfentent la preffion relative correfpondante; cette courbe ou plutôt le côté des abfciffes pofitives de cette courbe,

qui est le même que celui des négatives, aura à peu près
Fig. 19. la figure qu'on voit en OMQ *omq*.

63. Voilà donc l'expression de l'épaisseur par laquelle la pression relative est la moindre possible. De part & d'autre de ce terme cette pression croît; mais beaucoup plus rapidement en deça qu'en delà. Car en deçà, pour qu'elle devienne infinie, l'épaisseur n'a à parcourir que l'espace compris entre le point P & celui B, espace toujours fini; au lieu qu'en delà, elle doit parcourir l'intervalle qui sépare le même point P du point qui en est infiniment éloigné.

64. Cette expression dépend, comme on voit, de plusieurs élémens auxquels on fait peu d'attention dans la théorie ordinaire des voûtes. Examinons l'un après l'autre.

1°. Cette meilleure épaisseur sera d'autant moindre, que le rayon sera plus grand. Pour le démontrer supposons que a devienne $a+h$. La formule se changera en $E = \sqrt{\frac{mn(a+h)^2 + nQ^2 + 2(a+h)Q\sqrt{m}}{mn}} - a - h$.

Ainsi il faut faire voir que le second membre de cette équation est devenu plus petit, c'est-à-dire, que . . .

$$\sqrt{\frac{mn(a+h)^2 + nQ^2 + 2(a+h)Q\sqrt{m}}{mn}} < \ldots$$

$\sqrt{\frac{mna^2 + nQ^2 + 2aQ\sqrt{m}}{mn}} + h$. Supposons que cela soit. Elevant au quarré & réduisant, on conclura de cette supposition $\frac{2mnah + 2hQ\sqrt{m}}{mn} < \ldots$

$2h\sqrt{\frac{mna^2 + nQ^2 + 2aQ\sqrt{m}}{mn}}$; & quarrant de nouveau,

on auroit $4h^2 Q^2 m < 4h^2 mn^2 Q^2$, ou $1 < n^2$. Ce qui eſt néceſſairement vrai, tant que m n'eſt pas $= 0$; c'eſt-à-dire que l'angle AEC n'eſt pas nul. D'où on peut conclure que la ſuppoſition, d'où cette conſéquence réſulte, eſt légitime.

2°. Cette épaiſſeur ſera d'autant plus grande que Q ſera plus grand; c'eſt-à-dire, que les fardeaux étrangers ſeront plus conſidérables.

3°. Comme $Q^2 = \frac{\text{poids des fardeaux}}{pl}$; ſi, ce poids reſtant invariable, la peſanteur ſpécifique de la pierre qui eſt p varie, l'épaiſſeur de la voûte deviendra d'autant moindre que cette peſanteur ſera plus forte.

4°. Il eſt encore une choſe qui influe conſidérablement ſur cette épaiſſeur, ſavoir la grandeur de m & n. On voit tout de ſuite que la formule croît à meſure que ces quantités décroîſſent; car $\sqrt{a^2 + \frac{Q^2}{m^2} + \frac{2aQ}{n\sqrt{m}}}$ eſt d'autant moindre que n & m ſont plus grandes. Il ſeroit donc important de déterminer ces deux quantités, ou ſeulement m, puiſque $n = \sqrt{1 + mm}$. Car il n'en eſt pas de celle-ci comme des trois précédentes qui ſont données par la deſtination de la voûte, & la qualité de la pierre; au lieu que celle-ci paroît être entiérement arbitraire. Mais une réflexion va diſſiper cette erreur. En effet, pour que l'épaiſſeur de la voûte ſoit telle que ſon propre poids, & que celui des fardeaux étrangers ne puiſſe aucunement l'endommager, il faut que cela ſoit également vrai pour chaque point. Ainſi celui d'après lequel il faut ſe régler, eſt celui même qui éprouve la plus forte preſſion relative. Recherchons donc quelle eſt la grandeur de m dans le cas où cette preſſion eſt la plus forte, & c'eſt cette valeur qu'on devra adop-

ter dans notre formule de l'épaiſſeur. Cette preſſion eſt, comme nous avons vu, (§. 62.) $\frac{pnmK^2 + pnQ^2}{2m(\sqrt{a^2 + n^2K^2} - a)}$

ou diviſant haut & bas par mn, $\frac{pK^2 + p\frac{Q^2}{m}}{2\sqrt{\frac{a^2}{n^2} + K^2} - \frac{2a}{n}}$. Or le numérateur de cette fraction eſt d'autant plus grand &, au contraire, le dénominateur d'autant moindre que m & n ſont plus petites. La premiere partie eſt évidente. Pour démontrer la ſeconde ſoit $\frac{a}{n} = h$. Il faut faire voir que $\sqrt{h^2 + K^2} - h$ décroît lorſque n décroît, ou lorſque h croît. Pour cela, ſuppoſons que h devienne $h + e$; & on aura $\sqrt{\overline{h+e}^2 + K^2} - h - e$ qui doit être $< \sqrt{h^2 + K^2} - h$; c'eſt-à-dire $\sqrt{\overline{h+e}^2 + K^2} < \sqrt{h^2 + K^2} + e$. Quarrant les deux membres, il vient $h < \sqrt{hh + KK}$, ce qui eſt toujours vrai. Ainſi le quotient de cette fraction, ou la preſſion relative qui lui eſt proportionnelle, eſt d'autant plus grande que l'angle ABC eſt plus petit; & la plus grande au joint ſur lequel porte la clef.

65. Concluons, 1°. qu'il ſera avantageux de donner beaucoup de largeur à la clef d'une voûte; & 2°. qu'y ayant une limite que cette largeur ne ſauroit ſurpaſſer, la quantité m, qui exprime ſon rapport avec la grandeur du rayon, ſera moindre dans les très-grandes voûtes; ainſi à cet égard, leur épaiſſeur augmentera.

66. Tout étant déterminé dans la formule de l'épaiſſeur, ſubſtituons préſentement cette valeur dans celle de la preſſion relative; & nous aurons la moindre force que la pierre doit avoir pour qu'on puiſſe l'employer. Nous

Nous disons la moindre; car à ce terme, on ne peut plus augmenter l'épaisseur de la voûte, ni conséquemment remédier d'aucune maniere à la foiblesse de la pierre. Par cette substitution la pression relative devient

$$\frac{pnQ^2 + apQ\sqrt{m}}{m\sqrt{\frac{ma^2 + n^2Q^2 + 2anQ\sqrt{m}}{m}} - ma} = \ldots$$

$$\frac{pQ\,(nQ + a\sqrt{m})}{m\,(\frac{nQ + a\sqrt{m}}{\sqrt{m}}) - ma} = \frac{pQ\,(nQ + a\sqrt{m})}{n\sqrt{m}Q} = \ldots$$

$\frac{pnQ + ap\sqrt{m}}{n\sqrt{m}}$. Ce qui nous apprend qu'elle est d'autant plus forte, que les fardeaux étrangers, la pesanteur spécifique de la pierre, & l'ouverture de la voûte seront plus considérables, & la clef moins large; & que conséquemment dans tous ces cas-là, la pierre devra être d'une qualité d'autant meilleure, & qu'à qualité égale, la voûte sera d'autant moins solide.

67. Mais sera-t-il toujours nécessaire de donner cette épaisseur à la voûte? Non assurément. Ce ne seroit qu'au cas que la pierre n'eût précisément que la force requise, qu'il faudroit prendre ce parti. Si au contraire elle est d'une qualité beaucoup supérieure, on pourra hardiment diminuer cette épaisseur. Pour cela, connoissant la force de la pierre, ou la pression relative à laquelle elle est en état de résister, représentons-la par celle qu'exerceroit un parallélepipede de la même pierre, & d'une hauteur $= h$, sur une base quelconque, par exemple, un pied quarré. La condition est donc . .

$\frac{pn\,(mK^2 + Q^2)}{2m\,(\sqrt{a^2 + n^2K^2} - a)} = ph$, ou $mnK^2 + nQ^2 = \ldots$

$2mh\sqrt{a^2+n^2K^2}-2mah$. De cette équation (§. 64 n° 4) on déduira les valeurs de K^2, & conséquemment de bb-aa, & de b ; car il y en aura nécessairement deux, chaque
Fig. 19. ordonnée GH répondant à deux abscisses AG, AG' dont il est évident qu'on préférera la moindre. Il faut seulement avoir soin de prendre pour h une hauteur beaucoup inférieure à celle qui commenceroit à entamer tant soit peu la surface en question. Et puisque $h=\frac{nmK^2+nQ^2}{2m(\sqrt{a^2+n^2K^2}-a)}$ & que les ordonnées GH de la courbe OMQ sont $=\frac{pnmK^2+pnQ^2}{2m(\sqrt{a^2+n^2K^2}-a)}$, il est évident que h leur est proportionnelle, & qu'ainsi la moindre valeur qu'elle puisse avoir, est $h=\frac{nQ+a\sqrt{m}}{n\sqrt{m}}$.

68. Si dans notre formule générale on fait $Q=0$; c'est-à-dire que la voûte n'ait aucun fardeau à supporter, nous retomberons dans le premier cas (§. 60.) & nous conclurons de nouveau qu'elle sera d'autant plus solide, qu'elle aura moins d'épaisseur. Cela paroîtra peut-être singulier. En effet dira-t-on, puisque, pour mettre une voûte en état de supporter des fardeaux étrangers, il convient de lui donner une certaine épaisseur, n'est-ce pas une contradiction de dire qu'elle sera plus forte en leur en donnant moins. Il est aisé de répondre à cette difficulté. L'épaisseur qu'on donne à une voûte destinée à supporter des fardeaux étrangers, est celle qui est la meilleure pour le moment où le fardeau la presse. Hors delà, cette voûte est inférieure en solidité à celle qui en a moins ; mais il faut sacrifier ce mieux pour lui procurer le nécessaire dans les instants critiques. Ce seroit donc perdre un degré de perfection

réel, pour en gagner un inutile, que de donner la même épaiſſeur à celles dont il s'agit ici.

69. Ces formules de l'épaiſſeur des voûtes & de la force de la pierre, ne peuvent guere ſe réduire en table par rapport au trop grand nombre d'élémens variables qu'elles renferment; mais les opérations en ſont faciles. En effet, ſuppoſons pour plus de ſimplicité, que tous les vouſſoirs ſoient d'une même longueur, à peu près égale à la largeur ordinaire de la voie des voitures; & qu'ils ſoient poſés ſans liaiſon entr'eux, c'eſt-à-dire que leurs extrémités ſe trouvent dans un même plan vertical. La largeur *l* ſera donc connue, de même que *p*; & comme *QQlp* l'eſt auſſi, étant le poids du plus grand fardeau que la voûte ait à porter, on aura donc Q. Quant à *m*, *n*, elles dépendent de la largeur de la clef (§. 64.). Ainſi on doit regarder *m*, *p*, Q, *l* comme des grandeurs données, dont il ne faudra plus que ſubſtituer les valeurs, tant dans la formule de l'épaiſſeur la plus avantageuſe, que dans celle de la moindre force que doit avoir la pierre, pour qu'on puiſſe l'employer. Mais ſi celle-ci étoit d'une qualité ſupérieure au réſultat de la formule, alors ayant déterminé *h* (§ 67) par l'expérience, on la ſubſtitueroit auſſi dans celle de l'art. 67, qui montreroit de combien on peut diminuer cette épaiſſeur, dumoins à cet égard. Nous ajoûtons cette reſtriction, par la raiſon que la condition dont nous avons fait mention (§ 61) eſt trop eſſentielle pour ne pas coopérer à la détermination de cette grandeur.

70. Suppoſons donc qu'un fardeau P repoſe ſur le milieu de la voûte (§ 61) & faiſons toujours abſtraction du mortier. La preſſion qui ſe fera ſur les joints JO, J'O' ſera dirigée de maniere à faire remonter les vouſſoirs collateraux JOLK, J'O'L'K' le Fig. 17.

le long des plans inclinés LK, L'K' ; & cet effet aura lieu, à moins que le frottement à vaincre ne s'y oppose. Il suffiroit donc absolument à cet égard que la somme des quatre frottemens qui se font sur KL, JO, J'O', K'L' fût capable de produire la résistance nécessaire ; mais comme notre but doit être de procurer, autant qu'il est possible, aux voûtes chargées de fardeaux étrangers la même perfection qu'elles ont dans le 1er cas, il faut faire ensorte que lors même que la résultante des pressions sur chaque joint JO tomberoit audessus de K (§ 47. n°. 2.) elle ne pût cependant engendrer de mouvement de rotation autour de ce point. Or, dans ce cas le frottement sur les joints KL seroit nul ; il faut donc que celui qui se fait sur JO & J'O' soit en état de s'opposer à la pression des fardeaux étrangers. Ainsi nous supposerons les plans KL, K'L' infiniment polis, & le frottement à vaincre seulement le long de JO, J'O'.

Maintenant puisque sans ce poids P la voûte seroit en équilibre, c'est donc seulement ce poids à l'effort duquel le frottement doit s'opposer. Ainsi soit cet effort représenté par PQ & décomposons le en PN & PR parallèles à J'O' & JO, dont chacune représentera la partie de cet effort, qui doit être détruite par le frottement sur chaque plan J'O' & JO ; l'équation de condition sera, frottement sur JO = force PR. Pour traduire cette condition en langue algébrique, il nous faudroit une formule qui exprimât l'effet du frottement ; ce qu'on ne peut attendre que d'expériences plus suivies sur cet objet. Mais nous pouvons dumoins être surs que cette formule ne dépendra ici que de la longueur JO & de la pression perpendiculaire sur ce joint, provenant du poids de la voûte seule ; car la partie JOLK ne pouvant opposer d'obstacle au

poids P, par l'hyp. de l'équilibre primitif, on ne peut pas dire qu'il se fasse sur ce joint une pression en vertu de ce poids. Or l'effort perpendiculaire sur JO est (§ 62) $\frac{nlp(bb-aa)}{2}$; & la longueur JO est $\sqrt{a^2+n^2b^2-n^2a^2}-a$, qui ne contiennent de variables que l'épaisseur $b-a$ & la grandeur de l'angle OEO'; il en est de même de l'effort PR parallèle à JO; ainsi on aura une équation entre deux fonctions composées de constantes & des variables, b; & n ou m; dont la dernière se déterminera comme ci-dessus (§. 64. n°. 4.) par la réflexion qu'il faut la prendre au point où b sera la plus grande. On connoîtra donc l'épaisseur $b-a$ nécessaire pour que le frottement supplée au defaut d'équilibre; & comparant cette épaisseur avec celle que nous avons trouvée (§. 64.), on choisira la plus grande des deux. Nous sommes contraints de nous en tenir à cet exposé de la méthode qu'il faudroit suivre, jusqu'à ce que quelque observateur éclairé nous fournisse des expériences sur ce frottement assez nombreuses, & assez dégagées de tout autre élément, pour pouvoir en conclure une formule générale.

71. Toute cette théorie ne s'accorde guere avec les principes admis de tous les Architectes qui prétendent établir une proposition constante entre l'ouverture des arches & leur epaisseur. La table de M. Gautier, que rapporte M. Bélidor (1) est calculée d'après ce principe; hormis dans les petites voûtes qui sont plus épaisses qu'elles ne devroient l'être en suivant ce rapport. On voit que dans cette regle le poids des fardeaux étrangers, non plus que la pesanteur spécifique de la pierre, n'entrent pour rien. On en a seulement partagé les différentes espèces en deux classes, dont

(1) Science des Ingénieurs, Liv. 2.

on nomme l'une dure & l'autre tendre, & on se contente de donner à tout hazard un peu plus d'épaisseur aux voûtes construites de cette derniere. On pourroit, à la vérité, nous objecter que de tems immémorial ces principes ont été admis & suivis, & que néanmoins les voûtes se sont bien soutenues. Il est vrai; mais il est facile de montrer combien peu cela prouve en leur faveur. D'abord pour les ponts, & en général pour toutes les voûtes qui ont des fardeaux considérables à porter, on n'emploie pas des pierres tendres; on choisit la meilleure qualité; & quand même on donneroit à la voûte une épaisseur plus grande qu'elle ne devroit être selon ce que nous avons dit plus haut, on ne s'en écarte pas cependant autant qu'il semble; puisque nous avons remarqué (§. 63.) que la différence d'épaisseur en plus augmente très-peu la pression relative. La voûte devient à la vérité moins parfaite; mais il lui reste assez de force pour ne pas succomber sous les fardeaux qui la pressent. Quant aux autres voûtes de pierre tendre, qui n'ont que leur propre poids à soutenir, on ne peut rien conclure de leur durée, sinon que, malgré le poids inutile dont on les surcharge, la pierre s'est trouvée d'une qualité encore supérieure à cette pression. Du reste il est certain que plus on leur donne d'épaisseur, & plus on approche du terme où elles s'affaisseront sous leur propre poids.

En général dans les cas mêmes où cette épaisseur superflue ne nuit pas sensiblement à la voûte, elle ne laisse pas d'occasionner beaucoup d'autres inconvénients. 1°. On est obligé de faire les pieds droits d'autant plus forts pour en soutenir la poussée, à cause de l'augmentation non seulement du poids, mais encore du bras de levier à l'extrêmité duquel ce poids doit être censé agir; 2°. on se met en outre dans la nécef-

ſité de conſtruire des ceintres d'une force prodigieuſe; ce qui n'eſt pas un petit objet dans un pareil ouvrage.

72. Quant aux voûtes en plattes bandes, nous déterminerons leur épaiſſeur d'après un autre principe dont nous avons parlé (§. 49. n°. 2.). Nous avons dit qu'il falloit la regler de façon que la perpendiculaire élevée ſur le milieu de chaque joint tombât au deſſus de F, ou du moins ſur ce point même. Pour cela ayant tiré la ligne EFU, & partagé EF en deux également au point Y, on décrira de ce point comme centre un cercle qui paſſera par E, A & F. Prenant enſuite la diſtance du point M au point M', elle ſera la moitié de l'épaiſſeur que doit avoir la voûte depuis l'horizontale AF juſqu'à ſon extrados. La démonſtration eſt la même que celle de l'art. 49. Fig. 20.

SECTION III.

Des appuis des Voûtes, ou des pieds droits.

73. DANS tout ce qui précede, nous avons ſuppoſé les pieds droits inébranlables; & on peut effectivement les regarder comme tels, pourvu qu'ils ſoient en état de réſiſter à l'effort actuel qui tend à les renverſer. Le problême de remplir cette condition eſt trop facile & trop connu pour nous y arrêter. Nous obſerverons ſeulement d'après ce que nous avons dit (§. 55.) que généralement quelle que ſoit la voûte, on doit la conſiderer comme une ſeule maſſe qui agit ſur le milieu des deux plans inclinés qui terminent les pieds droits. Il en eſt de même, ſi cette voûte eſt chargée de far-

deaux étrangers; puiſque nous avons ſuppoſé que le frottement s'oppoſoit à la ſéparation des vouſſoirs; auquel cas, ces fardeaux avec le poids même de la voûte, ne conſtituent qu'un ſeul corps, dont l'effort ſe fait en
Fig. 21. B, & agit conſéquemment par un levier DC, pour renverſer le pied droit autour du point D. Mr. Couplet, dans un Mémoire ſur les voûtes, qui ſe trouve dans le recueil de l'Académie Royale des Sciences de Paris 1729, fixe autrement le point du plan incliné auquel on doit ſuppoſer tout l'effort réuni. Ayant déterminé le centre de gravité de la demi-voûte, & élevé par ce point une verticale, il mene par le milieu de l'épaiſſeur de la clef, une horiſontale qui rencontre la premiere, & de ce point de rencontre, il abaiſſe une perpendiculaire ſur le plan incliné en queſtion, ce qui aſſigne le point de la réunion des efforts. Mais cette méthode ne me paroît pas juſte. Je conviens qu'une voûte ne peut reſter en équilibre entre deux plans inclinés quelconques, à moins qu'on ne puiſſe abaiſſer au moins d'un point de la verticale qui paſſe par le centre de gravité deux perpendiculaires, dont chacune rencontre un de ces plans; mais un ſeul point pareil exiſtant, tous les autres ſont dans le même cas que s'ils avoient la même propriété; il faut donc prendre la réſultante des efforts qui ſe font ſur chaque point du plan incliné, ou du dernier joint, comme nous venons d'enſeigner; peu importe ſi ces deux perpendiculaires ſe rencontrent dans un même point de la verticale ou non.

74. Nous ne faiſons aucune diſtinction entre les culées des ponts à pluſieurs arches & les autres pieds droits; car il n'y a aucune différence entr'eux. Une culée n'a à ſupporter que l'effort de la derniere arche, tout comme un pied droit ſoutient une voûte iſolée. En effet, ſi chaque arche n'eſt pas en équilibre de quel-

que

que maniere que ce ſoit avec ſa voiſine, elle ne communiquera pas aux culées par le moyen de cette derniere l'excés de la force qu'elle a ſur elle, mais elle la renverſera. C'eſt à quoi n'a pas fait aſſez d'attention M. Bélidor (1) quand il dit qu'on ne doit conſiderer que la premiere & derniere arche „ à moins que ces „ arches ne ſoient beaucoup plus grandes que celles „ des extrêmités du pont ; car alors il pourroit arriver „ que la pouſſée des petites arches ſeroit augmentée „ par celle des autres plus grandes.

75. Soit qu'une arche ſurbaiſſée ſoit iſolée, ſoit qu'il y en ait pluſieurs contigues, voici comme on déterminera le point D qui ſépare la voute du pied Fig. 24. droit. Soit AB la flêche ; AC la demi-corde d'une voûte ; & ſuppoſons AC > AB. Nous avons vu (§.54.) que le problême de faire paſſer une ovale à trois centres par les points donnés eſt indéterminé ; & on le verra encore mieux par ſon équation algébrique. Soit donc CJ rayon du petit cercle $= r$, EB celui du grand cercle $= R$; AC $= a$; AB $= b$. AJ ſera $= a - r$; EJ $= R - r$. Or $\overline{EJ}^2 - \overline{AJ}^2 = \overline{AE}^2$; donc $\overline{R-r}^2 - \overline{a-r}^2 = \overline{R-b}^2$ qui ſe reduit à $(P)\ r = \frac{2bR - aa - bb}{2R - 2a}$. Voilà l'expreſſion du rapport du petit rayon JD au grand ED dans quelque hypotheſe que ce ſoit. Nous avons donc la liberté d'ajouter encore une donnée arbitraire aux conditions du problême. Ainſi on pourroit parlà proportionner les deux rayons, de maniere que le contour BDC fût le plus agréable à la vue ; mais il en réſulteroit peut-être un inconvénient, ſavoir que HC deviendroit trop grand pour pouvoir em-

(1) Science des Ingénieurs, liv. 2. §. 44.

ployer commodément les moyens que nous avons indiqués (§. 54.); or comme c'eſt là un des points eſſentiels à remplir, nous en ferons la condition acceſſoire de notre problême. On commencera donc par fixer à volonté la grandeur CH ſelon les circonſtances. Suppoſons-la $= h$; HJ ſera $= r - h$. il faut maintenant faire enſorte que $DJ : JH = r : r - h$. Mais $DJ : JH = EJ : AJ$; donc $EJ + DJ : AJ + JH = DJ : JH$, ou $ED : AH = DJ : JH$. On a donc pour expreſſion de la condition à remplir $R : a - h = r : r - h$. D'où on tire $r = \frac{hR}{R - a + h}$. Subſtituant cette valeur dans l'équation (P), après avoir fait $a - h = g$, & $aa + bb = 2cc$ on aura $\frac{bR - cc}{R - a} = \frac{hR}{R - g}$ qui ſe réduit à $(b - h) R^2 + (ah - bg - cc) R + c^2 g = 0$. Ayant donc la valeur de R, on la portera de B en E; de même que celle de r, de c en J; & la ligne ED menée par les deux points E, J déſignera le point D où les deux arcs ſe toucheront.

76. Quoique cette maniere de conſtruire les voûtes ſurbaiſſées mérite toujours la préférence, on pourroit cependant y employer l'ellipſe avec quelque ſuccès, quand elles ne le ſont pas trop. Pour cela on aligneroit les joints au centre comme nous avons vu
Fig. 23. (§ 13.). Soient AQ, AG le petit & le grand demi axe d'une ellipſe. Nommons $AC = x$; $CB = y$; $AG = a$; $AQ = b$. Son équation ſera $y = \frac{b}{a}\sqrt{aa - xx}$. Si on mene du centre A des rayons à la circonférence, chacun d'eux formera avec la tangente en ce point un angle plus ou moins grand, égal à celui de l'arrête inférieure du vouſſoir correſpondant. Aux points Q & G cet angle ſera droit; il eſt donc un point B où ABM ſera un *mini-*

mum. Déterminons ce point. AB eſt $= \sqrt{\overline{BC}^2 + \overline{AC}^2} = \sqrt{\frac{(aa-bb)\,x^2 + a^2 b^2}{a}}$. On trouvera auſſi AM $= \ldots$ $\frac{ab}{\sqrt{aa-xx}}$ & BM $= \sqrt{\frac{a^4 x^2 - (aa-bb)\,x^4}{a^4 - a^2 x^2}}$. On connoît donc les trois côtés du triangle BAM; d'où il eſt aiſé de conclure (faiſant $aa - bb = cc$), coſ: ABM $= \frac{c^2 x \sqrt{aa-xx}}{\sqrt{a^2 c^4 x^2 - c^4 x^4 + a^6 b^2}}$; par la propriété que dans tout triangle rectiligne, p & q étant deux côtés quelconques, & n le coſinus de l'angle intercepté, le troiſieme côté eſt $= \sqrt{pp+qq-2pqn}$. Différentiant cette fraction, & l'égalant à zéro, il vient pour ſeule racine convenable $2xx=aa$. C'eſt l'abſciſſe qui répond au point cherché B où coſ: ABM eſt un *maximum*, & conſéquemment ſon ſinus & l'angle lui-même un *minimum*. L'expreſſion de ce coſinus devient en ſuſtituant la valeur d'x, coſ: ABM $= \frac{aa-bb}{aa+bb}$; or, ce coſinus doit être d'une certaine grandeur pour que les arrêtes des vouſſoirs ne s'éclatent pas. Voilà ce qui doit déterminer le rapport que doivent avoir entr'elles la fleche & la corde d'une voûte, pour qu'on puiſſe y employer l'ellipſe. Suppoſons, par exemple, que 60°. ſuffiſent pour l'angle ABM; on aura, à cauſe de coſ: 60°. $= \frac{1}{2}$ rayon, $\ldots$ $\frac{aa-bb}{aa+bb} = \frac{1}{2}$; $aa=3bb$. C'eſt-à-dire, qu'il faut que b ſoit $=$ ou $>$ $\frac{1}{3}\,a\sqrt{3}$. Nous avons donné (§. 13.) tous les détails du tracé, & pour le reſte, on peut appliquer ici, *mutatis mutandis*, les opérations dont nous nous ſommes ſervis pour le cercle.

CHAPITRE VIII.

Des Voûtes en Rampes.

77. Quoique tout ce que nous avons dit dans les Chapîtres précédents appartienne également à cette espèce de voûtes, elles ont cependant des qualités distinctives qui méritent quelques détails particuliers.

Fig. 25.

Commençons par examiner la manière dont on a coûtume de les construire. Soit MB la ligne inclinée, dans laquelle doivent se trouver les impostes de la voûte en question ; MT sa projection horizontale ; TB la verticale. Sur MT on décrit un cercle MQT, sur le diametre duquel on éleve une quantité d'ordonnées PQ qu'on prolonge indéfiniment. Ensuite de chaque point D on prend DF=PQ, & on fait passer une courbe par tous les points F. Cette courbe est évidemment une ellipse. En effet soit $MT = 2a$, $HP=x$, $PQ=y=\sqrt{aa-xx}$ (par la propriété du cercle). Ainsi DF=PQ sera$=\sqrt{aa-xx}$. Nommons $DF=u$, $CD=z$. On a d'abord $u=\sqrt{aa-xx}$. Soit maintenant l'angle connu MCH tel que MC : MH= $1 : m$; MC sera$=\frac{a}{m}$. Mais CD : HP=MC : MH ; donc $x=mz$; & $u=\sqrt{aa-m^2z^2}$; qui est une équation à l'ellipse ordinaire, par rapport à un diametre avec lequel les ordonnées font un angle égal à MCH. Ramenons cette équation à l'axe.

78. Du point F soit tirée sur MB la perpendicu-

laire FL; nommons CL$=\vartheta$, LF$=\lambda$. LF étant à FD comme $m:1$, on a LF $=\lambda=mu$; & de même DL $= u\sqrt{1-mm}$. Donc CL $=\vartheta=z+u\sqrt{1-mm}$. Substituant ces valeurs de u & z, l'équation devient $\lambda = a^2m^2-m^4\vartheta^2+2m^3\vartheta\lambda\sqrt{1-mm}-m^2\lambda+m^4\lambda^2$. Soit à présent CA un autre diametre quelconque; & FE une ordonnée qui lui soit perpendiculaire $=y$; CE$=x$. On a d'abord, à cause des deux triangles rectangles FLC, FEC appuyés sur la même hypothénuse CF, $\vartheta\vartheta+\lambda\lambda= xx+yy$. Soit l'angle indéterminé KCL que fait le diametre CA avec la ligne MB tel, que CL:LK$=1:\delta$. LK sera $=\delta\vartheta$. Mais on a aussi CL:CK $=$ FE : FK, ou $1:\sqrt{1+\delta\delta}=y$: FK. Donc FK $=y\sqrt{1+\delta\delta}$; & FL$=\lambda=\delta\vartheta+y\sqrt{1+\delta\delta}$. Ainsi on a les trois équations.

A) $(1+mm-m^4)\lambda^2-2m^3\sqrt{1-mm}\;\vartheta\lambda+m^4\vartheta^2-a^2m^2=0$.

B) $\vartheta\vartheta+\lambda\lambda-xx-yy=0$.

C) $\lambda=\delta\vartheta+y\sqrt{1+\delta\delta}$.

Ou nommant $\sqrt{1-mm}=n$; $1+m^2-m^4=q^2$; $1+\delta\delta=R^2$, & mettant dans A) la valeur de λ^2 tirée de B), & celle de λ tirée de C), il résultera les deux équations.

D) $q^2x^2+q^2y^2-q^2\vartheta^2-2m^3n\delta\vartheta^2-2m^3nRy\vartheta+m^4\vartheta^2-a^2m^2=0$.

E) $\vartheta^2+\delta^2\vartheta^2+2Ry\delta\vartheta+R^2y^2-x^2-y^2=0$. .

Nommons encore $q^2-m^4=h^2$; & mettons dans E) R^2 pour $1+\delta\delta$, & δ^2 pour R^2-1; extrayons ensuite la racine, elles se changent en . . . .
$q^2x^2+q^2y^2-h^2\vartheta^2-2m^3n\delta\vartheta^2-2m^3nRy\vartheta-a^2m^2=0$.

$\vartheta=\frac{x-\delta y}{R}$

Eliminant δ au moyen de ces deux équations, il vient pour équation de l'ellipſe rapportée au diametre indéterminé CA, avec la ſeule condition que FE lui ſoit perpendiculaire.

$$o = q^2x^2 + q^2y^2 + \frac{2h^2x\delta y - h^2x^2 - h^2\delta^2y^2}{R^2} + \ldots$$

$$\frac{4m^3n\delta^2xy - 2m^3nx^2\delta - 2m^3n\delta^3y^2}{R^2} + \ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{2m^3nR^2\delta y^2 - 2m^3nR^2xy - a^2m^2R^2}{R^2}$$

qui ſe reduit, mettant 1 au lieu de $RR - \delta\delta$, à $(R^2q^2 - h^2 - 2m^3n\delta)x^2 + (R^2q^2 - h^2\delta^2 + 2m^3n\delta)y^2 + (2h^2\delta + 4m^3n\delta^2 - 2m^3nR^2)xy - a^2m^2R^2 = o$ . . . .

Maintenant pour déterminer CA à être l'axe de l'ellipſe, c'eſt-à-dire le diametre, qui ſeul a la propriété de couper en deux également les ordonnées qui lui ſont perpendiculaires, il ſuffit de ſuppoſer le coefficient du terme $xy = o$; ce qui donne une équation en δ & connues, d'où on tire la valeur de l'angle cherché ACB. Cette équation eſt $h^2\delta + 2m^3n\delta^2 - m^3nR^2 = o$; ou mettant pour R^2 ſa valeur $1 + \delta^2$, $\delta^2 + \frac{h^2\delta}{m^3n} = 1$ dont la racine poſitive eſt . . .

$\delta = \frac{\sqrt{1 + 2m^2 - 3m^4} - (1 + m^2 - 2m^4)}{2m^3n}$. Ayant donc marqué cet angle, & tiré la ligne indéfinie CA; pour connoître la longueur de l'axe, on fera, dans l'équation réſultante de la courbe, $y = o$, & on aura la valeur d'x à ce point, laquelle eſt la moitié de l'axe cherché.

79. Cette courbe a toutes les qualités qu'on puiſſe déſirer dans la théorie, & ſatisfait pleinement à tous les cas. Mais cela ne ſuffit pas. Il faut deplus lui don-

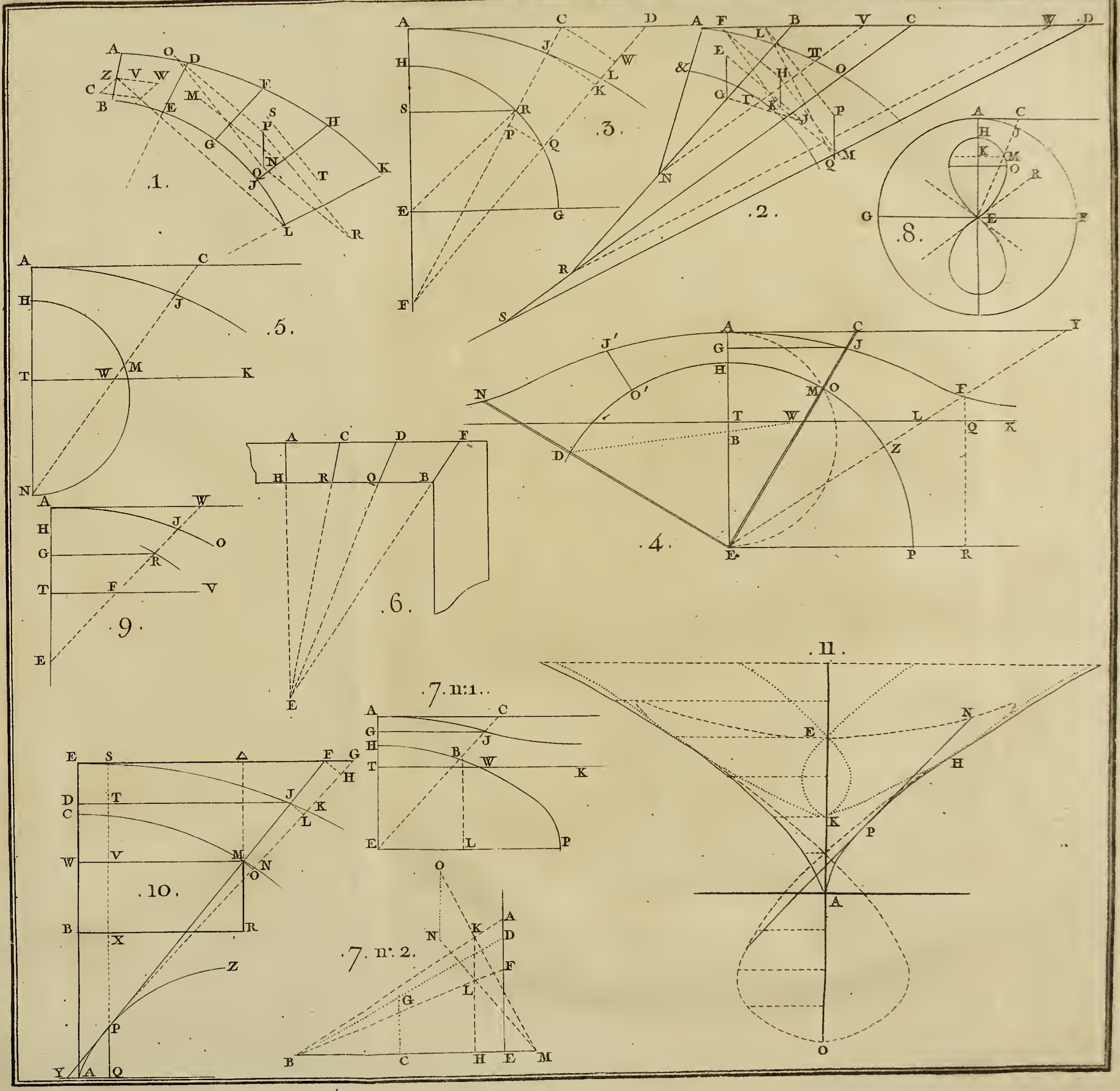
ner une courbe d'extrados, qui établisse l'équilibre entre toutes les parties de la voûte; c'est là la difficuté. En effet veut-on aligner les joints au centre C? Il est dabord évident que toute la partie MN ne peut appartenir à la voûte, puisque les voussoirs s'y trouveroient dans une position renversée. Deplus il faudroit encore en séparer une portion considérable, pour les raisons que nous avons données ci-dessus (§. 8.). C'en est assez pour conclure que cette méthode seroit impraticable, & le deviendroit d'autant plus, qne l'angle BMT seroit plus grand. Veut-on pour remédier à cela, prendre au lieu du point C, un point quelconque plus bas? on tombe dans un autre défaut, sçavoir que les arrêtes des voussoirs deviennent trop aigues. Le seul moyen d'éviter tous ces inconvéniens seroit de faire les joints perpendiculaires à la courbe d'intrados. Mais ce moyen est pénible, comme on a pu voir plus haut (§. 42). Aureste quelqu'autre courbe continue qu'on voulût substituer à l'ellipse, on rencontreroit les mêmes difficultés. Essayons donc d'appliquer aux voûtes en rampes le procédé de l'ovale à trois centres.

80. Soit MB, plan incliné où doivent se trouver les impostes, partagé en deux également au point C, par la perpendiculaire CD; & du point de section A où cette perpendiculaire coupe l'horizontale MT, soit décrit le cercle MEB. Ce cercle rempliroit toutes les indications nécessaires, si on n'exigeoït pas qu'il ne se trouve point de jarrêt à la naissance B. Pour satisfaire à cette nouvelle condition, au lieu du point A prenons un point quelconque compris entre A & T, par exemple G pour centre; & décrivons le cercle MHJ; ensuite par le point B tirons l'horisontale KJ. Il ne reste plus qu'à connoître le point N où doit se trouver Fig. 26.

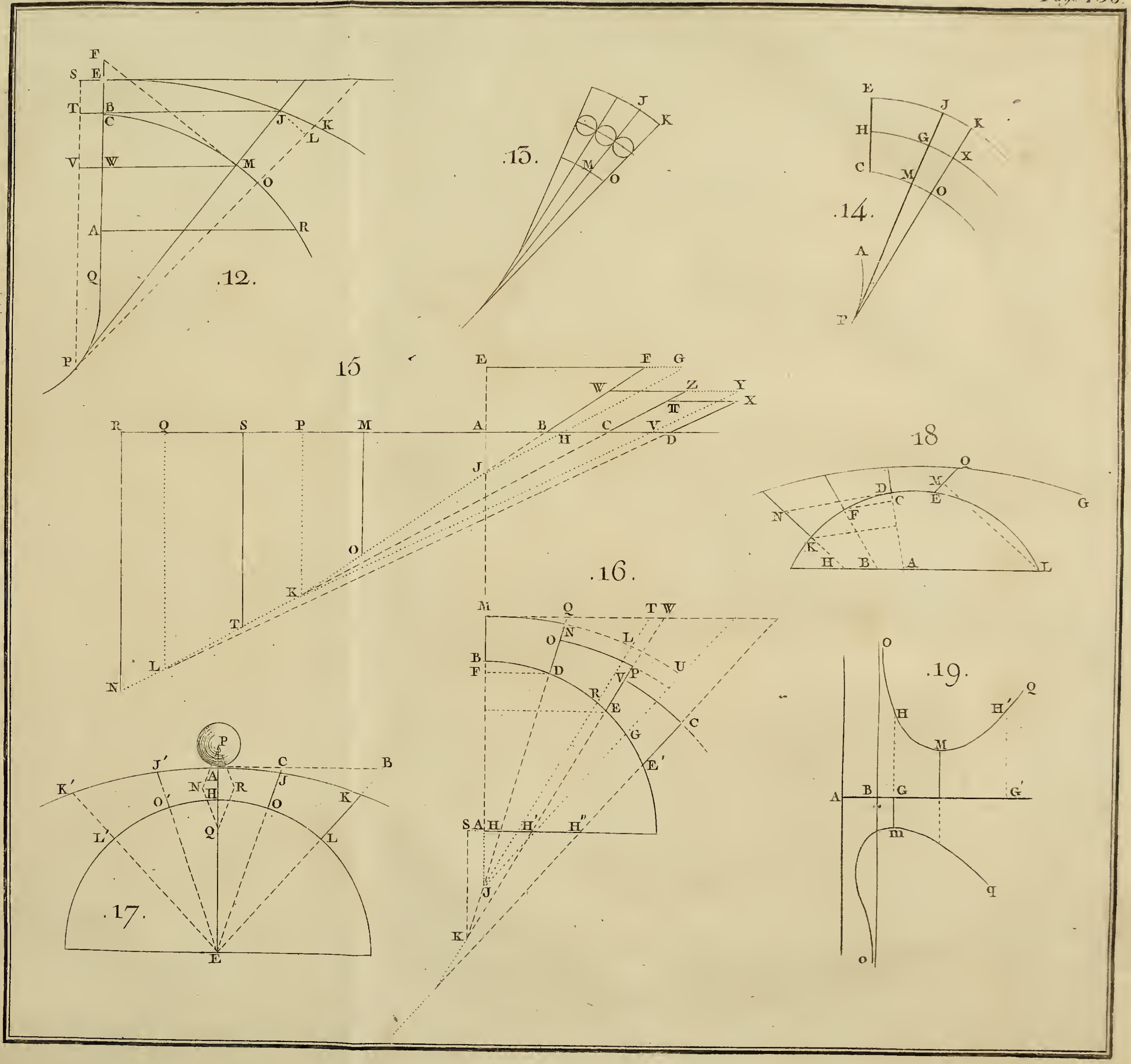
le centre du petit cercle LB. Or on le trouvera aisément, soit par les méthodes usitées en pratique ; soit en le déduissant immédiatement de la valeur de r (§. 75.) qui est evidemment troisieme proportionnelle à $2(EB-AC)$ & à $\sqrt{\overline{BK}^2-\overline{BC}^2}$; (Fig. 24.); c'est-à-dire ici à $2(GH-OB)$ & à $\sqrt{\overline{HJ}^2-\overline{HB}^2}$. Quant à la situation du point G, plus il sera près de A, & mieux ce sera ; parceque la partie BP (§. 75.) sera d'autant plus petite, comme il est aisé de conclure de son expression algébrique. Car nommant $MQ = \frac{1}{2}MT = b$; $TB = h$; $QG = z$, on a $BP = \ldots \frac{8bz^2-2h^2z}{4z^2+h^2}$, qui se réduit a $BP = 0$ quand $z = \frac{h^2}{4b}$ c'est-à-dire au point A, & croît ensuite continuellement, jusqu'à ce que z étant $= \infty$, on ait $BP = 2b$.

81. Mais si l'angle en M est trop grand, le point A approchera de plus en plus de celui T. Il se confondra avec lui, quand M sera de 45°, & finira par le dépasser. Dans tous ces cas-là notre méthode seroit inutile. Mais ce sont de ces cas que la théorie seule prévoit, & qui ne se présentent jamais dans la pratique. L'angle M se trouve toujours assez petit pour pouvoir l'employer. D'ailleurs la courbe d'extrados est la même que celle que nous avons trouvée (§. 7.) & on se conformera pour le reste à tout ce que nous avons dit pour les voûtes droites.

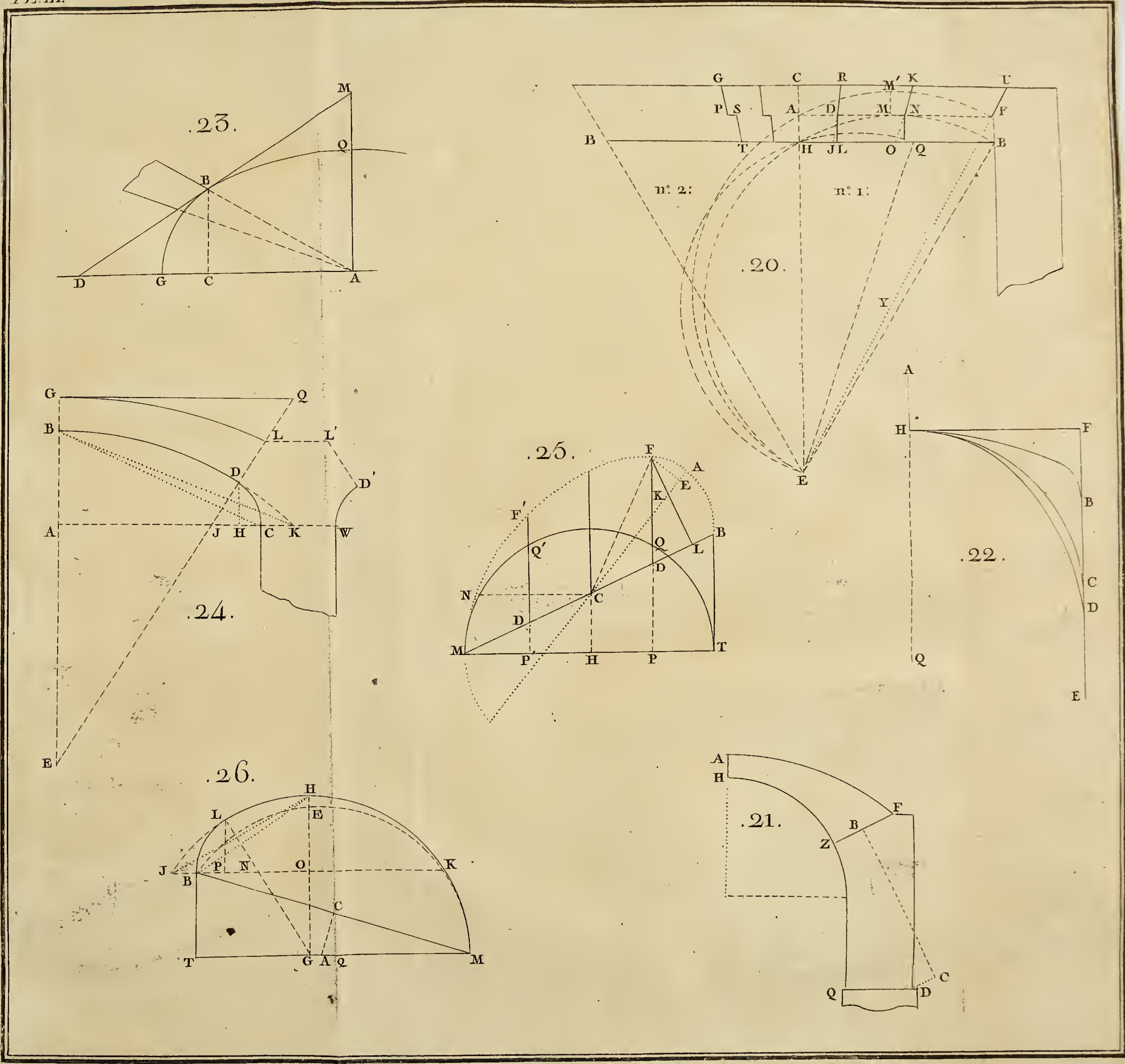
FIN.


.1.
.2.
.3.
.4.
.5.
.6.
.7. n:1.
.7. n: 2.
.8.
.9.
.10.
.11.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.


.12.
.13.
.14.
15
.16.
.17.
18
.19.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY


.23.
.20.
n° 2:
n° 1:
.24.
.25.
.22.
.26.
.21.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TABLE

DES CHAPITRES.

CHAP. I. *De l'équilibre des voussoirs en général.* pag. 43

CHAP. II. *Des voûtes lorsque les voussoirs concourent en un point.* 46

CHAP. III. *Des voûtes lorsque les voussoirs ne concourent pas en un point, ces voussoirs étant infiniment petits.* 58

CHAP. IV. *Des voûtes précédentes dans l'hypothese des voussoirs d'une grandeur finie.* 88

CHAP. V. *Du choix de la courbe de concours.* 98

CHAP. VI. *Du choix de la courbe d'intrados.* 106

CHAP. VII. *De la poussée des Voûtes & de tout ce qui y a rapport.* 109

SECTION I. *De la maniere d'estimer cette poussée.* ibid.

SECTION II. *De la longueur ou portée des Voussoirs.* 112

SECTION III. *Des appuis des Voûtes ou des pieds droits.* 121

CHAP. VIII. *Des Voûtes en rampes.* 132

MÉMOIRE

Sur les courbes que décrit un corps qui s'approche, ou s'éloigne en raiſon donnée d'un point qui parcourt une ligne droite.

PAR

M. LE CHEVALIER

DE NIEUPORT.

Préſenté à la Séance du 16 Septembre 1777.

MÉMOIRE
SUR
LES COURBES

Que décrit un corps qui s'approche, ou s'éloigne en raison donnée, d'un point qui parcourt une ligne droite.

SI un corps A décrit une courbe AO, (Fig. I) avec une vîtesse uniforme $= v$, & qu'un point B parcoure la ligne BD, avec une autre vîtesse aussi uniforme $= w$, le corps à chaque instant s'approchera, ou s'éloignera du point B, dans un certain rapport dépendant de la raison des vitesses $\frac{w}{v}$, & de la nature de la courbe AO; & si, l'arc AC marquant l'espace décrit par A, BD est celui qu'aura parcouru le point B, pendant le même tems, CD sera la distance entre le corps A & le point mobile B, à ce terme. Il y a donc, entre la raison $\frac{w}{v}$ des vîtesses, la nature de la courbe AO, & la distance à chaque instant CD, une relation telle que, deux de ces trois choses étant données, la troisieme est aussi déterminée.

Soit AB$=a$; BK$=x$; CK$=y$; l'arc AC$=s$; & l'angle donné ABE tel que AB : BH $=1:m$. Donc BH$=ma$; AH $=a\sqrt{1-mm}=na$: ſoit auſſi BD $=z$; & DK ſera$=x-z$; donc CD$=\sqrt{y^2+\overline{x-z}^2}$; c'eſt ſa valeur générale. Si on connoît le rapport $\frac{w}{v}$ des vîteſſes, & la nature de la courbe; z qui eſt évidemment $=\frac{ws}{v}$ (puiſque les eſpaces décrits uniformément ſont en raiſon des vîteſſes) ſera connu; conſéquemment une ſimple ſubſtitution donnera la valeur de CD; pourvu que l'on ait celle de l'arc AC$=s$. Sinon on n'aura qu'une valeur approchée de CD. Paſſons aux autres cas, & ſuppoſons d'abord que $\frac{w}{v}$ ſoit donné, avec la diſtance CD.

PROBLÊME.

Etant donnés le rapport $\frac{W}{V}$ *des vîteſſes, & la diſtance* CD, *trouver la courbe* AO.

Puiſqu'on connoît CD, on égalera ſa valeur à ſon expreſſion générale que nous venons de trouver; ſc: $\sqrt{y^2+\overline{x-z}^2}$. De cette équation on tirera la valeur de z, qu'on égalera à ſon autre valeur $\frac{ws}{v}$. Différenciant enſuite l'équation réſultante, & ſubſtituant à ds ſa valeur $\sqrt{dx^2+dy^2}$, & intégrant, on aura l'équation de la courbe cherchée.

Exemple. Soit $\frac{w}{v}=h$. On a donc $z=hs$. Suppoſons

de plus que CD doive être constante, & égale à BA. On en conclura $\sqrt{y^2 + \overline{x - z}^2} = a$. Donc $x - z = \pm \sqrt{aa - yy}$; $z = x \mp \sqrt{aa - yy}$; & par conséquent $hs = x \mp \sqrt{aa - yy}$; ou différenciant, $hds = dx \pm \frac{ydy}{\sqrt{aa - yy}}$, & quarrant $h^2 dx^2 + h^2 dy^2 = dx^2 \pm \frac{2ydydx}{\sqrt{aa - yy}} + \frac{y^2 dy^2}{aa - yy}$. Soit $hh - 1 = gg$, il vient en réduisant $dx^2 \mp \frac{2ydydx}{gg\sqrt{aa - yy}} = \frac{y^2 dy^2}{g^2 (a^2 - y^2)} - \frac{h^2 dy^2}{g^2}$ dont les racines sont $dx = \pm \frac{ydy}{gg\sqrt{aa - yy}} \pm \sqrt{\frac{h^2 y^2}{g^4 (a^2 - y^2)} - \frac{h^2}{g^2}}\, dy$, ou $dx = \pm \frac{ydy}{gg\sqrt{aa - yy}} \pm \frac{hdy}{g^2} \sqrt{\frac{h^2 y^2 - a^2 g^2}{aa - yy}}$, dont l'intégrale est $x = c \mp \frac{\sqrt{aa - yy}}{gg} \pm \frac{h}{g^2} \int dy \sqrt{\frac{h^2 y^2 - a^2 g^2}{aa - yy}}$. Il ne s'agit donc plus que d'intégrer la partie sous le signe $\int$. Pour cela, on multipliera haut & bas par le numérateur, & cette quantité se partagera en deux autres de la forme $\frac{z^{\pm \frac{1}{2}}\, dz}{\sqrt{a \pm bz \pm cz^2}}$, dont l'intégration dépend, comme on sait, de la rectification des sections coniques.

Si le point B étoit fixe, on auroit $h = 0$, & l'équation $hds = dx \pm \frac{ydy}{\sqrt{aa - yy}}$ se réduiroit à $dx = \mp \frac{ydy}{\sqrt{aa - yy}}$ qui intégré, donne $x = c \pm \sqrt{aa - yy}$; équation au cercle dont BA est le rayon; ce qui est évident.

Si $w=v$, alors $h=1$, & on a $\mp\frac{2ydydx}{\sqrt{aa-yy}}=\frac{y^2dy^2}{aa-yy}$ $-dy^2$; dont les racines sont $dy=0$, & $\mp\frac{2ydx}{\sqrt{aa-yy}}=$ $\frac{y^2\,dy}{aa-yy}-dy$, ou bien $\pm dx=\frac{\overline{aa-2yy}}{2y\sqrt{aa-yy}}dy$, qu'on peut écrire ainsi . . . .

$$\pm dx=\frac{-ydy}{\sqrt{aa-yy}}+\frac{a}{4}\left\{\frac{\frac{ydy}{\sqrt{aa-yy}}}{a-\sqrt{aa-yy}}+\frac{\frac{ydy}{\sqrt{aa-yy}}}{a+\sqrt{aa-yy}}\right\}.$$

La premiere racine est évidemment à la ligne droite parallele à BD; ce qui représente le cas où A & B iroient du même côté, la ligne AB restant toujours parallele à elle-même. La seconde dont l'intégrale est

$$x=\pm\left\{\sqrt{aa-yy}+\frac{a}{4}\log.\frac{a-\sqrt{aa-yy}}{a+\sqrt{aa-yy}}+c\right\}$$ appartient à celui où A & B iroient en sens contraire, la ligne AB s'inclinant de plus en plus vers BE. Examinons un peu ce dernier cas.

Soit EFG l'angle donné (Fig. 2.), le corps en E, & le point mobile en F. Quand E décrit EA, que F décrive FB$=$EA. Maintenant pour déterminer la constante c, fixons l'origine des coordonnées en P, où répond la plus grande ordonnée PM, laquelle peut être $=$ ou $<$, mais jamais $>$ a (& cela selon que le corps & le point mobile se rencontrent en même-tems à ses deux extrémités M, & P, ou non). Choisissons le premier cas comme le plus simple. Il faut donc que quand $y=a$, $x=0$; d'où on tire $c=0$; & l'équation complette

complette est $x = \sqrt{aa - yy} + \frac{a}{4} \log. \frac{a - \sqrt{aa - yy}}{a + \sqrt{aa - yy}}$, quel que soit l'angle primitif EFG.

Supposons donc cet angle droit; le corps en A (fig. 3) & le point en B; & $AB = a$. Pour construire la courbe en question, soient décrits dans l'angle LBK un cercle BQK du rayon $BD = AB$, & une hyperbole équilatère GQP dont la puissance $= \overline{AB}^2$. Soit BC l'ordonnée dont on cherche l'abcisse. Par le point C on menera parallélement à BK la ligne CH; $FE = BC$ étant $= y$, $DE = DJ$ sera $= \sqrt{aa - yy}$; & supposant, ce qui est libre, que a soit le nombre dont le logarithme hyperbolique $= 0$; puisque $BE = a - \sqrt{aa - yy}$, & $BJ = a + \sqrt{aa - yy}$, l'espace DEQG — DJMQ représentera le nombre qui est exprimé par $\log. \frac{a - \sqrt{aa - yy}}{a + \sqrt{aa - yy}}$, lequel multiplié par $\frac{a}{4}$ & ajouté à $\sqrt{aa - yy}$ donnera de part & d'autre de B, la valeur de l'abcisse correspondante à BC. La tangente en A est évidemment parallele à l'axe BK, puisque BA est un *maximum*. Elle devient parallele à celui BL, quand $y = \sqrt{\frac{1}{2} a^2}$. Ainsi la courbe va de A en O; ensuite elle retourne vers AB qu'elle coupe en un point S; & s'étend à l'infini, le long de l'asymptote BK. La rectification de cette courbe dépend de la quadrature de l'hyperbole GQP; l'arc AZ étant toujours égal à BV (par hyp.) = . . .

$$z = \frac{a}{4} \log. \frac{a - \sqrt{aa - yy}}{a + \sqrt{aa - yy}} = \frac{a}{2} \log. \frac{a - \sqrt{aa - yy}}{y}.$$

Il n'en est pas de même de sa quadrature qu'on peut avoir en termes finis; car on a $ydx = \frac{aa - 2yy}{2\sqrt{aa - yy}} dy$, dont l'in-

tégrale eſt $\int ydx = \frac{1}{2}y\sqrt{aa-yy}$ ſans conſtante, c'eſt-à-dire que l'eſpace de la courbe, renfermé entre la plus grande ordonnée AB & celle en queſtion EF, ſera égal au triangle DFT ou DFE. Cet eſpace va donc en croiſſant, juſqu'en O qui répond à l'angle FDB de 45°; enſuite il décroît, à cauſe de la partie négative ORT' qui, prolongée à l'infini, devient égale à AORB; puiſqu'alors DFT = o. Ce qui ſignifie que la partie poſitive eſt égale à la négative. Ainſi l'eſpace AOS = SBT' à l'infini.

Soit en général $\sqrt{y^2 + \overline{x-z}^2} = P$. Tant que P ſera fonction de x & y ſeulement avec des conſtantes, z ne montera qu'au 2^e^ degré; puiſqu'on aura toujours $\overline{x-z}^2 = P^2 - y^2$; & $z = x \mp \sqrt{P^2 - y^2}$. Mais ſi P contient des z, l'équation peut devenir d'un degré quelconque, & il faudra en chercher les racines à l'ordinaire.

Quant au troiſieme cas, où l'arc de la courbe, & la diſtance CD étant connus, on demanderoit le rapport $\frac{w}{v}$ des vîteſſes; il ne préſente aucune difficulté; car ayant, par cette ſeconde condition, la valeur de z, on la ſubſtituera dans l'équation $z = hs$, ou $\frac{z}{s} = h = \frac{w}{v}$. Voilà donc les trois cas appartenants à l'hypotheſe des vîteſſes uniformes réſolus. Examinons préſentement celle des vîteſſes variables.

Suppoſons le mobile C en C (Fig. 4.); celui D en D, au commencement du mouvement. Quand le premier a décrit CE, que le ſecond ait parcouru l'arc DF de la courbe DFH. Nommons P la vîteſſe variable de C au point E; Q celle de D au point correſpondant F, dans la direction de la courbe. En conſéquence de ces

vîteſſes, dans le tems dt, C décrira EK; & D décrira FH; tous deux d'un mouvement uniforme. On a donc $EK : FH = P : Q$, pour premiere équation; & pour ſeconde, $\overline{FG}^2 + \overline{GE}^2 = \overline{EF}^2$. Soit en C l'origine des abſciſſes; $CG = x$; $GF = y$; $FH = ds$, EK ſera $\frac{Pds}{Q}$; $CE = \int \frac{Pds}{Q}$; & $GE = x - \int \frac{Pds}{Q}$. Ainſi on aura . . . $\left(x - \int \frac{Pds}{Q}\right)^2 + y^2 = \overline{EF}^2$.

Si P, Q ſont données, avec l'équation de la courbe DH, une ſimple ſubſtitution fera connoître EF; mais ſi EF, P, Q étant données, on cherche la courbe, on aura, en extrayant la racine, $\int \frac{Pds}{Q} = x \mp \sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$; & différenciant $\frac{Pds}{Q} = dx \mp d\left(\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}\right)$ qui retombe dans l'hypotheſe précédente, en ſuppoſant $\frac{P}{Q} = h$. Cette formule aura toujours lieu, ſinon lorſque EF ſera affectée de la quantité $\int \frac{Pds}{Q}$. Dans ces cas-là, il faudroit y faire quelques changements. Soit par exemple $EF = m \int \frac{Pds}{Q}$. On aura l'équation ci-deſſus, $\overline{x - \int \frac{Pds}{Q}}^2 + y^2 = m^2 \overline{\int \frac{Pds}{Q}}^2$ Nommons $\int \frac{Pds}{Q} = u$; elle deviendra $\overline{x - u}^2 + y^2 = m^2 u^2$, d'où on tire, faiſant $m^2 - 1 = h$, $u^2 + \frac{2ux}{h} = \frac{xx + yy}{h}$, ou $u = -\frac{x}{h} \pm \frac{\sqrt{m^2 x^2 + hy^2}}{h}$.

Ainſi différenciant $\frac{Pds}{Q} = -\frac{dx}{h} \pm \frac{d\sqrt{m^2x^2+hy^2}}{h}$.

Suppoſons préſentement EF $= my$. On aura $\frac{Pds}{Q} =$ $dx \mp dy\sqrt{m^2-1}$. Soit de plus $\frac{P}{Q} = \frac{\sqrt{x-q}}{\sqrt{x}}$, & . . . $\sqrt{m^2-1} = n$. Cette ſubſtitution change notre équation en $\frac{\sqrt{x-q}}{\sqrt{x}}ds = dx \mp ndy$; d'où on tire à l'ordinaire

$$dy = \frac{qdx}{\sqrt{n^2x^2-q^2-(n^2-1)qx} \pm nx}.$$

Si par exemple $n = 1$; alors $dy = \frac{qdx}{\sqrt{x^2-q^2} \pm x} =$ $\frac{-dx\sqrt{xx-qq} \pm xdx}{q}$; $qy = c \pm \frac{1}{2}x^2 - \int\frac{x^2dx}{\sqrt{xx-qq}} -$ $\frac{qqdx}{\sqrt{xx-qq}}$. La partie ſous le ſigne dépend de la quadrature du cercle.

Si $n = 0$, qui eſt le cas de EF $= y$; c'eſt-à-dire que les deux mobiles ſe trouvent toujours aux deux extrémités de la même ordonnée BD, GF, &c. on a $dy = \frac{qdx}{\sqrt{qx-qq}}$; $y = c + 2\sqrt{qx-qq}$, qui eſt la même parabole que décriroit un corps lancé avec une force horiſontale $= \sqrt{q}$.

En effet, que dans un milieu libre, & dans l'hypotheſe des directions paralleles de la peſanteur, un corps ſoit lancé au point K, ſelon KQ; quand il ſera arrivé en H (Fig. 5.), la force verticale qu'on lui a imprimée,

ſera entiérement détruite. Il ne lui en reſtera qu'une horiſontale. Suppoſons que ce ſoit celle qu'il auroit acquiſe en tombant de la hauteur MH; mais comme en continuant de ſe mouvoir, ſa vîteſſe le long de la courbe s'accélere, de même que s'il tomboit verticalement; lorſqu'il ſera arrivé au point quelconque A, elle ſera, comme on ſait, proportionnelle à $\sqrt{MH+HB}$, & en vertu de cette vîteſſe, il décrira le petit arc AD. Maintenant, ſi un autre corps étoit tombé au même inſtant, le long de HB, il arriveroit en même-tems en B; puiſque tous deux deſcendent librement en vertu de la même peſanteur, dont, dans notre hypotheſe, les effets ne ſont aucunement altérés par la force de projection; & avec ſa vîteſſe $= \sqrt{BH}$, il parcourroit BC. On a donc vîteſſe $P = \sqrt{BH}$, $Q = \sqrt{MB}$, & la diſtance des deux mobiles, à chaque inſtant, égale à l'ordonnée BA. Nommons MB$=x$; BA$=y$; MH$=q$. La formule $\frac{Pds}{Q} = dx \mp d\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$ devient $\frac{\sqrt{x-q}}{\sqrt{x}}\ ds$

$= dx$. D'où $dy\sqrt{x-q} = dx\sqrt{q}$; $dy = \frac{qdx}{\sqrt{qx-qq}}$,

comme ci-deſſus. Ainſi $y = 2\sqrt{qx-qq}$, ſans ajouter de conſtante; parce que quand $x=q$, $y=0$, comme cela doit être. On a donc $y^2 = 4qx - 4qq$; ou, tranſportant l'origine des abſciſſes, en H, & faiſant $x - q = z$, $y^2 = 4qz$.

Veut-on voir paroître la courbe que Mr. Leibnitz a nommée iſochrone? Comme dans ce cas, le mobile doit s'éloigner, de l'horiſontale qui paſſe par H point de départ, également en temps égaux; il tombera donc, comme feroit un autre corps qui décriroit uniformément la verticale. Il ne faut donc que ſuppoſer la vîteſſe

$P = \sqrt{q}$, & laisser celle $Q = \sqrt{x}$; d'où on tire $qds^2 = xdx^2$; $dy = dx\sqrt{\frac{x-q}{q}}$; & $y + c = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{x-q}{q}}^3$. Or au point H $x = q$; $y = 0$, donc $c = 0$; & on a $y = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{x-q}{q}}^3$; ou transportant l'origine des abcisses en H, & nommant $x - q = z$; $z^3 = \frac{9}{4}qy^2$. De l'équation $Q = \sqrt{x}$, où Q exprime la vîtesse le long de la courbe, on conclud qu'au point H, où $y = 0$, $Q = \sqrt{q}$. Ainsi la vîtesse initiale doit être celle que le corps auroit acquise, en tombant de la hauteur $MH = q = \frac{4}{9}.\frac{9}{4}q = \frac{4}{9}$ paramètre. Supposons maintenant que le corps décrive la courbe QFH (Fig. 6) tandis que le point mobile, ou le second corps décrit la ligne QC; & que leur distance, à chaque instant, soit la corde EF d'un arc décrit du centre constant C; avec un rayon CF lequel est la distance du premier corps, dans ce moment, au centre C. On voit que de cette maniere, le corps F approchera à chaque instant de ce centre, de la même quantité que le point mobile, puisqu'on aura toujours CE = CF. Nommons $QC = a$; $QB = x$; $BF = y$; $CF = z$; $EB = CF - CB = z - CB = z - (CQ - QB) = z - a + x$, c'est l'expression de $\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$, dont la substitution donne $\frac{Pds}{Q} = dx \mp (dz + dx)$, qu'on peut représenter par $\frac{Pds}{Q}\, mdx + \overline{m-1}\, dz$, où m est $= 0$, ou $= 2$. Le premier a rapport au cas où les deux mobiles s'approchent également du centre C, en conservant entr'eux les distances EF; & le second à celui où ces deux mobiles s'approcheroient à la vérité du centre C, en observant la même distance E'F = EF; mais au lieu de

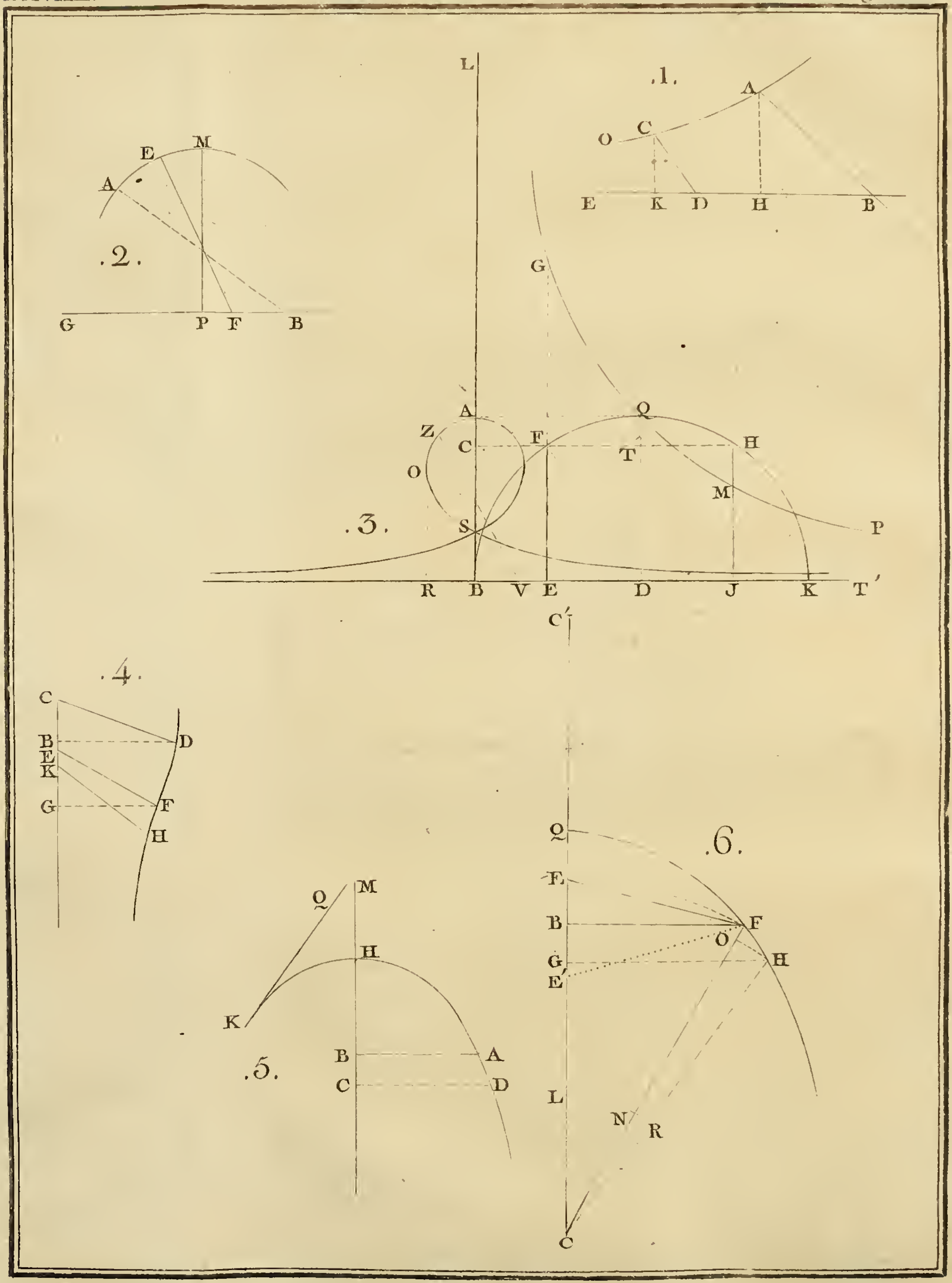
s'en approcher également, s'éloigneroient dans le même rapport, d'un autre centre C' placé ſur le prolongement de CQ. Mais comme nous n'avons ici en vue que le premier cas, notre formule ſera $\frac{P}{Q} ds = - dz$.

Pour faire une application de ceci; qu'on demande la courbe QFH, telle que le corps qui la parcourt, approche autant du point C, qu'un autre qui décriroit QC; mais la vîteſſe du premier étant à celle du ſecond dans le rapport conſtant de $m:1$. On a donc ici $\frac{P}{Q} = \frac{1}{m}$; & $ds^2 = mdz^2$. Soit CN $= 1$; LN $= \phi$; NR $= d\phi$. Donc HO $= zd\phi$. Or $ds^2 = \overline{HO}^2 + \overline{FO}^2 = z^2 d\phi^2 + dz^2$, ainſi $z^2 d\phi^2 = \overline{m-1}\, dz^2$; $d\phi = \sqrt{m-1}\frac{dz}{z}$; $\phi = \sqrt{m-1}\,(lz + lc)$. Or quand $\phi = 0$, $z =$ CQ $= a$. Donc $lc = -la$, & $\phi = \sqrt{m-1}\, l\frac{z}{a}$, qui eſt la logarithmique ſpirale.

On pourra varier ces ſuppoſitions à l'infini. Quant au rapport des vîteſſes $\frac{P}{Q}$, il ſera aiſé de le déterminer, lorſqu'on connoîtra la courbe décrite, & la diſtancence à chaque inſtant; cas de l'équation générale $\frac{Pds}{Q} = dx \mp d\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$, on tire tout de ſuite $\frac{P}{Q} = \frac{dx \mp \sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}}{ds}$, qui, en ſubſtituant pour ds, y, EF leurs valeurs en x, ſe réduira à une quantité de la forme $\frac{Adx}{dx} = A$.

FIN.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.


.1.
O C A
E K D H B
.2.
E M
A
G P F B
.3.
L
G
A Q
Z C F H
T
O M
S P
R B V E D J K T′
C′
.4.
C
B D
E
K
G F
H
.5.
Q M
H
K
B A
C D
.6.
Q
F
B F
O
G H
E′
L
N R
C

MÉMOIRE

Sur la maniere de trouver le Facteur qui rendra une équation différencielle complette, lorsque ce Facteur doit être le produit de deux fonctions qui contiennent chacune une seule variable.

PAR M. LE CHEVALIER
DE NIEUPORT.

Présenté à la Séance du 16 Septembre 1777.

SOIT $Adx+Bdy=0$ une équation différencielle quelconque ; P une fonction de x ; & Q une de y. On a, par hyp. $PQAdx+PQBdy$ qui est une différencielle complette ; donc $\frac{d(APQ)}{dy}=\frac{d(BPQ)}{dx}$; c'est-à-dire $\frac{APdQ+QPdA}{dy}=\frac{BQdP+PQdB}{dx}$, ou bien $\frac{dP}{dx}=$

$$\frac{\frac{APdQ+PQdA}{dy}-\frac{PQdB}{dx}}{BQ};\ \frac{dP}{P}=\frac{\left(\frac{AdQ+QdA}{dy}-\frac{QdB}{dx}\right)dx}{BQ};$$

& enfin $\frac{dP}{P}=\left\{\frac{A}{B}\times\frac{\frac{dQ}{Q}}{dy}+\frac{\frac{dA}{B}}{dy}-\frac{\frac{dB}{B}}{dx}\right\}dx$; & de mê-

me $\frac{dQ}{Q} = \left\{ \frac{B}{A} \times \frac{\frac{dP}{P}}{dx} + \frac{\frac{dB}{A}}{dx} - \frac{\frac{dA}{A}}{dy} \right\} dy.$

Il faut donc, pour avoir P & Q, faire enſorte que les ſeconds membres ſoient des fonctions d'une ſeule variable, ſc. de celle dont elles multiplient la différence; ce qui ſera toujours poſſible, lorſque le Facteur cherché aura la condition requiſe.

EXEMPLE.

Soit l'équation $xdy + ay^2\,dx + xydx = 0$. On a donc $A = ay^2 + Bxy; = x$. Ainſi $\frac{dA}{dy} = 2ay + x$; $\frac{dB}{dx} = 1$. Et ſubſtituant ces valeurs dans les formules ci-deſſus . .

$\frac{dP}{P} = \left\{ \frac{ay^2 + xy}{x} \times \frac{\frac{dQ}{Q}}{dy} + \frac{2ay + x}{x} - \frac{1}{x} \right\} dx.$ Il faut à préſent que nommant $\frac{\frac{dQ}{Q}}{dy} = F$, on ait . . . . $\frac{aFy^2 + Fxy + 2ay + x - 1}{x}$, ou ſeulement le numérateur égal à une fonction de x, puiſque le dénominateur ne renferme point y dans cet exemple. Ainſi $aFy^2 + Fxy + 2ay + x - 1 = X$ (fonction de x). De même

$$\frac{dQ}{Q} = \left\{ \frac{x}{ay^2 + xy} \times \frac{\frac{dP}{P}}{dx} + \frac{1}{ay^2 + xy} - \frac{2ay + x}{ay^2 + xy} \right\} dy;$$

c'est-à-dire, nommant $\frac{\frac{dP}{P}}{dx} = K$, il faut que . . . . $\frac{Kx+1-2ay-x}{ay^2+xy}$, ou seulement $\frac{Kx+1-2ay-x}{ay+x} =$ Y (fonction de y). De ces deux formules, on choisira celle où la condition à remplir paroîtra la plus simple; ainsi, dans cette derniere, on apperçoit, sans beaucoup d'étude, qu'elle se réduit à une fonction de y, si $Kx+1 = -x$; Or cela est possible, puisque $K = \frac{\frac{dP}{P}}{dx}$ doit être une fonction de x. On a donc $\frac{\frac{dP}{P}}{dx} = \frac{-x-1}{x}$; $\frac{dP}{P} = \frac{-xdx-dx}{x} = -dx - \frac{dx}{x}$ & intégrant $lP = -x - lx$; $lPx = -xl\text{E}$ (E est le nombre dont le logarithme hyperbolique $= 1$); $Px = \text{E}^{-x}$; $P = \frac{1}{x\text{E}^x}$. Delà on tire $\frac{dQ}{Q} = \frac{-2x-2ay}{ay^2+xy}\,dy = \frac{-2dy}{y}$, & $lQ = -2ly$; $Q = \frac{1}{y^2}$. On a donc $PQ = \frac{1}{y^2\,x\text{E}^x}$. Multipliant l'équation proposée par cette quantité, elle se change en $\frac{dy+ydx}{y^2\,\text{E}^x} + \frac{adx}{x\text{E}^x} = 0$; dont l'intégrale est

$$c + \frac{1}{y\text{E}^x} = \int \frac{adx}{x\,\text{E}^x}$$

Cet exemple suffira pour faire voir le procédé & la facilité de cette méthode, qui comprend aussi évi-

demment le cas où le Facteur ne contiendroit qu'une des deux variables, puiſque celle qui manque, doit être cenſée élevée à la puiſſance zéro.

FIN.

ERRATA.

Pag. 47 ligne 10 $= \frac{1}{2}$ PF × PQ, *lisez* $= \frac{1}{2}$ JF × JK $- \frac{1}{2}$ PF × PQ

56 à la marge de l'art. 14, *ajoutez* Fig. 8.

57 à la marge de l'art. 15, *ajoutez* Fig. 9.

ligne 9 $b^2\Phi$, *lisez* $b^2\Phi^2$

59 au titre *ANALYEIQUE*, *lisez* *ANALYTIQUE.*

65 ligne 14 devant $24\,a^2\,b\Phi^2\,\delta$ mettez le signe +

66 ligne 8 $\frac{1}{2}\,a + \vartheta$. Et &c. *lisez* $\frac{1}{2}\,a + \vartheta$; & &c.

ligne 9, *ajoutez* un point après la formule, pour finir la phrase

ligne 10 si &c, *lisez* Si &c.

67 ligne 11 sea, *lisez* sera

ligne 18 $=p$, *lisez* $=p$.

69 ligne 15 pour *lisez* Pour, & mettez un point après la formule qui précede.

71 ligne 2 = K, *lisez* $= k$

72 ligne 4 car, *lisez* . Car

74 ligne 6 qx^h, *lisez* qx

75 au titre *ANALYEIQUE*, lisez *ANALYTIQUE*

77 ligne 15 $\frac{1}{d\omega^2 : d\Phi}$ *lisez* $\frac{1}{d\omega : d\Phi}$

78 ligne 2 $\frac{d\omega^2}{\Phi^2}$ *lisez* $\frac{d\omega^2}{d\Phi^2}$.

ligne 9 leur, *lisez* valeur

79 ligne 9 $- \frac{2KD\omega}{}$ *lisez* $- \frac{2KD\omega}{h}$

ligne pénult. $+ M$, *lisez* $\pm M$

80 ligne 5 $\underline{\Phi = +}_2$, *lisez* $\underline{\Phi = \pm}_2$

85 ligne 11 $R + c$, lisez $R \pm c$

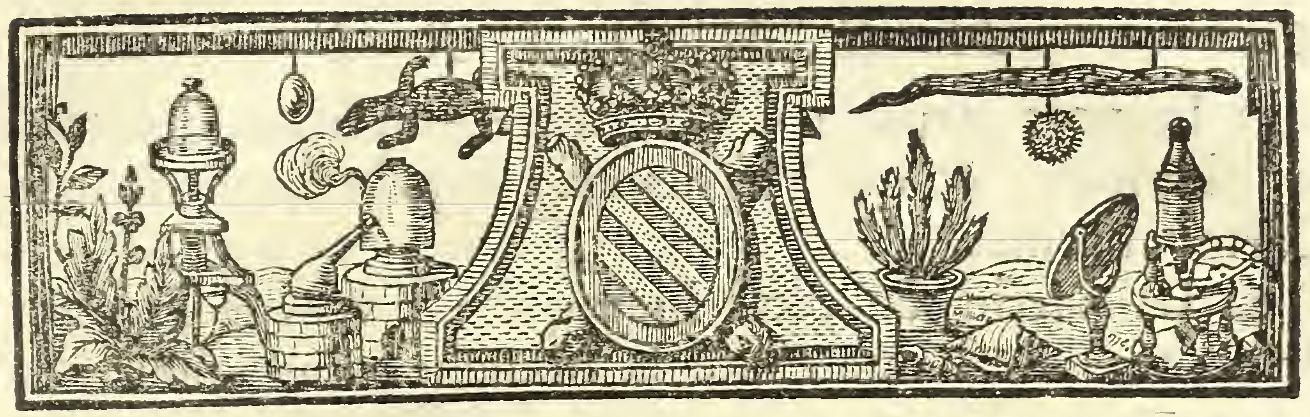
ERRATA.

Pag. 86 terminez la ligne antépénultieme par ;
92 ligne 9 les raisonnemens, *lisez* les mêmes raisonnemens
93 ligne derniere $\frac{1}{2}c$, *lisez* $\frac{1}{2}c'$
98 ligne 4 de l'article 46, enseigne, *lisez* enseigné
100 ligne 5 le poids, *lisez* le point.
ligne 19 point, *lisez* joint.
101 ligne 4 après, celui K, *ajoutez* Donc aussi le point O tombera au-dessous de celui D.
ligne 24 le joint des cas verticaux, *lisez* le cas des joints verticaux.
103 ligne 2 après sommet, *ajoutez* E.
107 à l'art. 52 mettez en marge Fig. 22.
130 ligne 16 *c*, *lisez* C.
131 ligne 4 en remontant $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$, *lisez* $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$.
133 ligne 4 λ, *lisez* λ^2.
ligne 5 $-m^2\lambda$, lisez $-m^2\lambda^2$.
136 ligne 3 déduissant, *lisez* déduisant.
137 dans la Table 106, *lisez* 105; 121, *lisez* 127.
150 ligne 6 en remontant après $\frac{Pds}{Q}$ *ajoutez* le signe $=$
ligne 3 en remontant les distances, *lisez* la distance.
151 ligne 19 distancence, *lisez* distance; cas, *lisez* car
ligne pénult. $\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$, *lisez* $d\sqrt{\overline{EF}^2 - y^2}$.
154 ligne 2 de l'exemple $A = ay^2 + Bxy; = x$, *lisez* $A = ay^2 + xy; B = x$.

MÉMOIRE
SUR
L'HISTOIRE-NATURELLE
DE LA MER DU NORD;
ET SUR
LA PÊCHE QUI S'Y FAIT.

Par Mr. L'ABBÉ MANN.

Lû à la Séance du 20. Novembre 1776.



MÉMOIRE

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

De la Mer du Nord, & ſur la Pêche qui s'y fait.

SECTION PREMIERE.

Hiſtoire-Naturelle de la Mer du Nord, par rapport à ſes Bornes, ſes Noms, ſa Forme, ſa Situation, ſes Orages, ſa Profondeur, &c.

1. LA partie de l'Océan, que j'entreprens de traiter dans ce Mémoire, eſt celle qui eſt compriſe entre les Côtes orientales de la grande Bretagne, depuis Douvres juſqu'aux Iſles de Schetlande, d'un côté; & les Côtes oppoſées ou Occidentales de la Norwege (1), du Danemarc, & des Pays-Bas juſqu'à Calais, de l'autre côté. Elle eſt compriſe entre les 51e. & 62e. degrés de latitude ſeptentrionale, & les 15e. & 27e. degrés de longitude à l'Eſt de l'Iſle de Fer; comme on

(1) Qui s'appellent *T' landt van Stadt*, & celle-ci fait la partie ſeptentrionale de la Province de *Berghen*.

peut le voir dans la *Carte Hydrographique* jointe à ce Mémoire, & que j'ai deſſinée d'après les meilleures Cartes marines.

2. La partie de cette Mer qui eſt vers le Détroit de Calais, ainſi que toute la Manche, s'appelloit anciennement *l'Océan Britannique* : Ce détroit même qui ſépare la Grande-Bretagne du Continent, étoit appellé par Tacite & par Ammien-Marcellin, *le Détroit de l'Océan*, & par Solin & d'autres, *le Détroit de Gaule, ou des Morins* : les Modernes l'appellent indifféremment, *le Pas* ou *Détroit de Calais*, ou *de Douvres*. Le reſte de cet Océan compris dans les limites ci-deſſus marquées, eſt appellé par Ptolomée, *l'Océan Germanique*, par Pline *l'Océan ſeptentrional*, & par Claudien *l'Océan Cimbrique*. Ce dernier nom a été approprié à cette partie de la Mer qui baigne les Côtes du Jutland, appellé anciennement *la Cherſoneſe Cimbrique*; de même que les noms de *Saxonique* & de *Britannique* ont été appliqués aux Mers qui baignent les Côtes depuis l'embouchure de l'Elbe, juſqu'au Détroit de Calais. J'ai indiqué ailleurs (2) d'où ces appellations ont pris leur origine. Les Modernes appellent toute cette partie de l'Océan que j'entreprends de traiter ici, *la Mer Germanique ou d'Allemagne*; & encore plus communément *la Mer du Nord*; comme ils appellent tout ce qui eſt audelà de ces bornes vers le Pole-arctique, *l'Océan ſeptentrional, Glacial*, ou *Hyperboréen*. Ce ſont ces noms de *Mer du Nord*, *& d'Océan ſeptentrional*, ainſi déterminés & diſtingués, dont je me ſervirai conſtamment dans la ſuite de ce Mémoire; & je prie mes Lecteurs de faire attention à cette diſtinction, afin d'éviter toute mépriſe & confuſion d'idées.

(2) Au n°. 36. de mon premier Mémoire *ſur l'ancien état phyſique des Pays-Bas.*

3. (3) La *Mer du Nord*, vû ſa forme, ſeroit effectivement un vaſte Golfe de l'Océan ſeptentrional, ſi ce n'étoit pour le petit Détroit de Calais, qui donne ſortie à ſes eaux & une communication avec la Manche & l'Océan Atlantique. La partie Méridionale de la Mer du Nord, qui eſt compriſe entre les Côtes de la Hollande, de la Zélande & de la Flandre d'un côté, & celles des Provinces de Norfolk, de Suffolk, d'Eſſex & de Kent, de l'autre côté, a encore la forme d'un ſecond & petit Golfe, eu égard à toute la Mer du Nord. Car cette partie, dans ſa plus grande largeur, qui eſt entre la Hollande & l'Angleterre, n'eſt que d'environ un tiers de la largeur du reſte de la Mer du Nord qui eſt entre la Grande-Bretagne & les Côtes oppoſées du Danemarc & de la Norwege. C'eſt la Côte de Flandre & de Picardie, depuis *Witſan* juſqu'à *l'Écluſe*, qui fait le fond ou la partie méridionale de cette ſeconde ou petite Mer, & qui oppoſe ſes rivages preſque perpendiculairement aux flots qui viennent de l'Océan ſeptentrional. Le fond méridional du reſte de la grande Mer du Nord, conſiſte en côtes qui s'étendent depuis le *Texel* juſqu'à l'embouchure de *l'Elbe*, & qui s'oppoſent encore plus perpendiculairement aux flots qui viennent du Nord. Quant aux autres côtes, qui bornent la Mer du Nord, auſſi bien celles de la Grande-Bretagne à l'Occident, que celles de la Hollande, du Jutland, & de la Norwege à l'Orient, elles ne s'éloignent guere de la direction du Nord au Sud. Cette forme de la Mer du Nord, & ces directions de ſes diverſes côtes, méritent beaucoup d'attention, puiſqu'elles influent prin-

(3) Pour comprendre diſtinctement ce que je dis dans toute cette deſcription, il faut avoir recours à la *Carte Hydrographique* ci-jointe.

cipalement sur la production de toutes les irrégularités & de tous les phénomenes extraordinaires que l'on remarque dans ses marées & ses courans, de même que dans ses bancs de sable, dont nous parlerons fort au long dans la seconde & la troisieme Sections de ce Mémoire.

4. La situation ou l'exposition de la Mer du Nord, & particulierement celle de sa partie méridionale entre les côtes des Pays-Bas & de l'Angleterre, par rapport à d'autres Mers & Pays, mérite aussi toute notre attention; parceque cette situation doit certainement influer sur l'origine des Vents & des Tempêtes qui y sont si fréquens, &, parlà, sur son climat en général.

Un des principes que l'on voit assez uniformément se réaliser dans la nature, est que, quand il n'y a point d'obstacles locaux, les Vents suivent le plus généralement la direction des Mers en longueur. La raison en est évidente; la surface unie des Mers n'oppose aucun obstacle aux Vents qui n'existent pour la plupart que dans la partie inférieure de l'Atmosphere; & ces courans d'air en rencontrent, au contraire, à chaque instant dans l'irrégularité de la surface de la Terre, qui est semée de Montagnes & de Collines, dont les sommets s'élevent souvent plus haut que la région des Vents ordinaires. Nous avons vû que l'Océan septentrional s'ouvre presque directement au Nord de cette partie de la Mer dont nous traitons, & que la Manche, qui sépare l'Angleterre de la France, s'ouvre à-peu-près de même au Sud-Ouest des côtes de Flandre & de Hollande. Or, il suivroit de cette position, si rien n'en dérangeoit d'ailleurs les effets, que les Vents les plus fréquens & les plus violens, y seroient ceux du Nord & du Sud-Ouest: mais comme

la très-grande humidité de l'Atmosphere en Angleterre, & encore plus en Irlande, qui, comme personne ne l'ignore, est le Pays le plus humide de l'Europe, & que la situation de ces deux Pays, par rapport aux côtes flamandes & hollandoises, est comprise précisement entre le Nord-Ouest & le Sud-Ouest, il suit que la très-fréquente surabondance de pesanteur de l'Atmosphere dans ces quartiers-là, au dessus de celle du Continent, doit alors donner un très-grand courant d'air vers le quartier opposé, c'est-à-dire, du Sud-Est au Nord-Est, où l'air du Continent se trouve beaucoup plus sec & plus leger, etant constamment moins chargé de vapeurs humides que celui d'Angléterre & d'Irlande. Je crois avoir prouvé ailleurs (*b*), que plus l'Atmosphere est chargée de vapeurs humides, plus elle est pesante, malgré le phénomene contraire des Barometres, qui est *un résultat de la combinaison de diverses causes, dont la principale est l'élasticité de l'air.* Il faut donc que cette surabondance de pesanteur dans l'Atmosphere d'Angleterre & d'Irlande reflue nécessairement avec plus ou moins de violence, suivant la quantité des causes, vers le Continent opposé, où l'air est beaucoup plus léger, plus sec, & plus élastique, & qu'elle nous y occasionne ces Vents du Nord-Ouest au Sud-Ouest, qui regnent sur ces côtes les trois quarts de l'année; de même que tous ces orages d'une violence presqu'inconcevable, & qui ne viennent presque jamais d'aucune autre plage.

(*b*) Au n°. 12. de mon *Mémoire sur une Théorie Méteorologique complette*, qui a été lû à l'Academie le 7. Mars 1774.

5. La position de l'Écosse par rapport à nos côtes, est depuis le Nord-Ouest jusque vers le Nord. On sçait qu'elle est extrêmement montagneuse, ce qui en rend l'air très-vif. Elle ne peut donc contribuer en rien aux effets que produit l'Atmosphere très-humide de l'Angleterre & de l'Irlande. Au contraire, la con-

tinuité & l'élévation de ſes montagnes doivent faire un obſtacle permanent aux courans d'air & aux Vents, qui nous viendroient ſans cela de l'Océan ſeptentrional depuis le Nord juſqu'au Nord-Oueſt, dont l'Atmoſphere eſt ſi humide & ſi peſante, que *Pytheas* de Marſeille, le premier de ceux qu'on connoît qui aient navigué ſur ces Mers, les compare, au rapport de Strabon (*c*), *à la pulmonaire marine*, & dit, *qu'elles ne ſont ni navigables, ni capables d'être traverſées à pied.* C'eſt une façon de parler, ſuivant *Adam de Breme* (*d*), des anciennes langues ſeptentrionales, (la Runique & la Norwegienne) d'appeller les Mers de cette eſpece *Leberzee* ou *Liverzee*, qui veut dire *Mer pulmonique.* Strabon a donc eu tort de critiquer & de tourner en ridicule cette deſcription très-juſte, dont il n'entendoit pas les termes pris des langues des Pays ſeptentrionaux où Pytheas avoit voyagé. On ſait d'ailleurs quelle quantité énorme de vapeurs & d'humidité viennent de l'Océan ſeptentrional, & ſe condenſent contre les hautes montagnes qui ſont au Nord-Oueſt & au Nord de l'Écoſſe. Ces côtes, ainſi que les Iſles Hebrides, ſont preſque continuellement ou couvertes de brumes, ou inondées de pluies, quoique les côtes orientales jouiſſent ordinairement d'un air pur & ſec, & d'une ſérénité charmante. C'eſt auſſi à la quantité immenſe de vapeurs qui viennent des deux Océans, (l'Atlantique & le Septentrional) que l'Irlande doit l'exceſſive humidité de ſon Atmoſphere, qui eſt portée de là en partie juſqu'en Angleterre,

---

(*c*) *Ἐοικὸς πλεύμονι θαλασσίῳ, μήτε πορευτὸν, μήτε πλωτὸν εἶναι.* Simile pulmoni-marino, neque permeabile, neque navigabile. Strab. Geogr. lib. II.

(*d*) Il vivoit ſur la fin du XIe ſiecle, & fut Auteur *d'une Hiſtoire Eccl. du Nord*, & d'un *Traité ſur la ſituation du Danemarc*, imprimé à Helmſtadt en 1670.

terre, & qui s'augmente dans l'une & dans l'autre par la quantité des mers qui les entourent. Car il eſt conſtant que les vents de mer doivent être humides, & que ceux, qui ne traverſent que des terres ſeches ou peu arroſées, doivent être ſecs. Je crois qu'on auroit de la peine à aſſigner d'autres cauſes phyſiques que celles-ci, de la grande humidité de l'atmoſphere de l'Irlande & de l'Angleterre, & des vents & orages qui nous viennent ici ſi conſtamment de ces quartiers-là & preſque jamais d'ailleurs.

6. Les vents nous viennent ſur cette côte de Flandre, ſi régulierement depuis le Nord-Oueſt juſqu'au Sud-Oueſt, que je n'en connois aucune exception ordinaire & tant-ſoit-peu conſiderable, ſi ce n'eſt les vents depuis l'Eſt juſqu'au Nord, qui regnent communement ſur ces côtes les premiers mois de l'année, & qui, traverſant un continent immenſe, nous amenent preſque toujours la gelée & un froid trés-piquant (1); tandis que les vents du Nord-Oueſt au Sud-Oueſt ſont toujours doux & humides, mais ſouvent d'une violence énorme. Les tempêtes ou orages de vent, ſi fréquens ſur cette côte, viennent auſſi ſi conſtamment de ce quartier-là ſeul, que je ne connois point d'exemple d'aucun orage qui y ſoit arrivé d'autre part. Les orages d'éclairs & de tonneres viennent de même pour la plupart de ce coté-là, ſeulement, comme il eſt naturel de l'attendre d'un phlogiſtique, en tournant un peu plus vers le midi, où ce fluide exiſte en plus grande abondance; car ils nous viennent ordinairement du Sud-Oueſt, ainſi que je l'ai remarqué ailleurs (2).

(1) Voyez le N°. 8 de mon Mémoire *ſur le Sol*, le *Climat*, le *Genie*, *&c.* des *Pays-Bas*.

(2) Dans le Mémoire que je viens de citer N°. 11.

Les orages de vent sont les plus fréquens pendant les mois de Novembre & de Décembre : quelquefois ils commencent vers l'équinoxe automnal & se font sentir par intervalles pendant le mois d'Octobre & de-là en avant jusques vers Noël. On en a eu un exemple frappant l'année passée (1775.); car dès le mois d'Octobre, on a vû le rivage couvert de débris de naufrages.

Il est rare que ces tempêtes se fassent sentir avec violence les premiers mois de l'année, si ce n'est dans les hyvers trés-doux & humides : parceque c'est dans ces mois, que regnent ordinairement les vents de Nord-Est, & la gelée qui en est la suite. Pendant le reste de l'année ces orages sont aussi beaucoup plus rares que dans les susdits mois de Novembre & Décembre; & quand ils surviennent, c'est presque toujours lorsque le temps est pluvieux ou humide : & je ne me souviens point d'avoir vû aucun orage de vent par un tems sec, en quelque saison de l'année que ce fût. Ceci confirme abondamment ce que j'ai dit plus
(a) N°. 4. & 5. haut (*a*), sur les causes physiques de ces phénomenes, & prouve, ce me semble, assez clairement que c'est l'atmosphere très-humide, & par conséquent très-pesante de l'Irlande & de l'Angleterre qui, par la surabondance de sa pesanteur, reflue & donne ces violens courans d'air vers le continent opposé, où l'atmosphere est beaucoup plus seche & plus élastique, & par conséquent bien plus légere. De plus, la violence de ces orages est, sans doute, augmentée par le rétrécissement de leurs courans entre les montagnes de l'Écosse & du Nord de l'Angleterre, & celles du Pays de Galles, & entre ces dernieres & les côtes élevées de la Manche : car il est notoire, par les loix de l'Hydrodynamique, que *tout fluide en*

mouvement augmente en vîteſſe, en raiſon du rétréciſſement de ſon courant.

7. La plus grande violence de ces fréquens orages de vent dure rarement plus de 24 heures, & ſouvent moins; mais ſi l'on veut comprendre toute la durée entiere, depuis le moment où le vent commence à s'élever fort ſenſiblement, juſqu'à celui où il tombe de même, on trouve ſouvent que l'orage a duré trois & quatre jours de ſuite. Il arrive auſſi qu'après quelques jours d'intervalle & de calme, l'orage revient avec autant ou plus de force qu'auparavant; comme nous l'avons vû le 6 & le 19 Décembre 1770, le 19 d'Octobre, le 13, le 14, & le 18 de Novembre de l'année paſſée (1775); & en bien d'autres occaſions.

La force de ces tempêtes ſur la mer & ſur nos côtes pendant leur plus grande violence, eſt étonnante & tout-à-fait inconcevable à ceux qui ne les ont point reſſenties. Sur terre elle enlevent nos toits, abattent nos cheminées, & renverſent quelquefois nos maiſons; elles briſent & déracinent les plus gros arbres; ſur mer, elles rendent inutiles la manœuvre & l'emploi du gouvernail; elles déchirent les voiles en morceaux, & forcent l'équipage à abandonner le navire au gré du vent furieux qui lui préſente à chaque inſtant l'image de la mort la plus prochaine. Puis elles les jettent ſur la côte, ou ſur des bancs de ſable encore plus dangereux, & y briſent le navire par morceaux dont les flots ſement avec des cadavres enſuite le rivage. J'ai vû au mois d'Octobre dernier un navire que l'orage avoit jetté juſqu'au pied des Dunes avec la cale en haut, après en avoir briſé tous les mâts, & ſans qu'il s'en fût ſauvé un ſeul homme. Cette direction des vents & des orages, jointe à tant de bancs & de bas-fonds qui ſe trouvent répandus par-tout ſur les côtes de Flandre, de Zé-

lande & de Hollande, rend cette partie de la mer extraordinairement dangéreuse pendant les gros tems; comme une triste expérience le fait voir par le grand nombre de naufrages qui y arrivent tous les hyvers.

8. Il est difficile de déterminer la vîtesse du vent pendant le plus fort de ces orages, à cause de leur violence extrême, & de l'irrégularité des bourasques : je dirai cependant ce que de longues observations m'en ont pû faire juger. Le plus violent orage de cette espece dont j'aie été témoin sur cette côte, depuis 18 ans que j'y habite, est celui qui arriva le 19 Décembre 1770. Cet ouragan, qui avoit été très-violent le soir du 18, vers Toulouse & au fond de la Baye de Biscaye, le fut beaucoup plus le lendemain vers les 7 heures du matin sur la côte de Flandre, où il emporta des toits & des cheminées, abattit des maisons & des moulins à vent, arracha des allées de gros arbres, & même des forets entieres qu'il coucha par terre en suivant aussi exactement la direction du vent, que si les arbres eussent été coupés ou tirés à force de bras tous d'un même côté; & il fit des dégats & des dommages inconcevables partout où il passa. Les gazettes du temps ont fait mention des ravages qu'il avoit causés dans tout son trajet jusqu'à Vienne, où il arriva sur les 4 heures de l'après-midi du même jour 19 Décembre. Or, on peut compter du fond de la Baye de Biscaye, en venant par la Manche, par où passa le fort de cet ouragan, jusqu'à Vienne en Autriche, audelà de 500 lieues qu'il traversa en 24 heures de tems; ce qui donne une vîtesse de 20 à 25 lieues, ou d'environ un degré de latitude, par heure : ce qui est énorme; mais aussi, à cause de la violence extraordinaire de cet orage, je suppose que c'est-là à-peu-près le terme extrême de ce

qui arrive jamais. Ceci donne environ 15 toises de vîtesse par seconde.

Mr. Derham a observé un ouragan à Upminster en Essex, assez éloigné de la mer, qui renversa un moulin à vent, & qui parcourut 66 pieds ou 11 toises par seconde : mais les ouragans au dedans des terres ont rarement ou la force ou la vîtesse qu'ils ont en mer & sur les côtes. Suivant les observations de M. Mariotte, le vent des orages ordinaires ne parcourt que 32 pieds par seconde, & les vents simplement forts qui ne font point des orages, ne se meuvent, selon lui, qu'a raison de 24 pieds par seconde de tems. Je ne trouve ni dans le *Traité de Météorologie du P. Cotte* (*a*), ni ailleurs, aucune observation faite par le moyen des Anemometres modernes, qui détermine les divers degrés de vîtesse des vents, qui puissent être comparés avec ce que je viens de dire ; mais il faut convenir, & même il est naturel de croire que le vent des orages ordinaires ne doit avoir que la moitié de la vîtesse de l'ouragan tout-à-fait extraordinaire du 19 Décembre 1770, & que les vents forts n'en auront que le tiers, ou peut-être le quart.

(*a*) A Paris 1774. in-4°.

9. Pour ce qui est du climat de la Mer du Nord, par rapport aux degrés de chaleur & de froid, à la quantité de brouillard & de pluie, & aux autres phénomenes météorologiques qui s'y trouvent, je ne connois rien, qui la distingue à cet égard, des côtes voisines, que la différence naturelle qu'il y a entre la terre & la mer. Mais l'on se persuadera facilement qu'il doit y avoir une diversité fort considérable de climat, entre la partie méridionale de cette mer, qui est comprise entre les côtes d'Angleterre & celles des Pays-Bas, & la partie septentrionale qui est entre l'Écosse & la Norwege. Le climat de ces deux parties

differe autant, que le climat du midi de l'Angleterre differe de celui du Nord de l'Écosse, & que le climat de la Flandre & de la Hollande differe de celui de la Norwege. Au reste je ne trouve rien de particulier à remarquer à cet égard.

Ce n'est que dans les hyvers les plus froids & les plus rudes que l'on voit des glaces accumulées sur les bords méridionaux de cette mer. Je ne les ai vûs sur la côte de Flandre que les hyvers de 1762, 1768, & 1776, qui, comme tout le monde sçait, furent des hyvers extraordinaires à cet égard. Alors les rivieres & les ports devinrent une glace ferme, & le bord de la mer se couvrit d'une lisiere de glace amoncelée, de 6, 8, & quelquefois de 10 pieds d'épaisseur. Le *Sund* qui est entre l'Isle de Zélande en Danemarc & la Suede, se gele cependant presque tous les hyvers, quoiqu'il ne soit qu'environ le milieu de cette mer entre le Nord & le Sud, c'est-à-dire, à 56° de latitude septentrionale : mais ceci peut venir en partie de son peu de salure, à cause du grand mélange d'eau douce dans la mer Baltique.

Ce n'est que pendant les hyvers extraordinairement froids, tels que celui que nous venons de passer (en Janvier 1776) que l'on voit sur la côte de Flandre diverses especes d'oiseaux de l'Océan Septentrional; mais dans ces occasions ils y viennent assez fréquemment & de diverses especes, ainsi que je l'ai remarqué dans les observations météorologiques (1) que j'ai faites sur l'hyver dernier.

10. Quoique la profondeur de la Mer du Nord, dans sa partie méridionale, vers le détroit de Calais,

(3) Présentées à l'Academie au mois d'Avril de cette année 1776.

& même dans toute celle qui eſt compriſe entre la Flandre, la Zélande, la Hollande & les côtes oppoſées de l'Angleterre, ne ſoit que de 20 à 30 braſſes, ainſi qu'on peut le voir dans la carte hydrographique ci-jointe, où je l'ai marquée d'après les meilleurs cartes marines, on obſerve cependant, que cette mer s'approfondit conſtamment, hors des bancs de ſable, en raiſon qu'on avance vers le nord. Auſſitôt que l'on a paſſé le *Doggers-banc*, elle eſt de 50 braſſes. De l'un & de l'autre côté du *Jutesriff* vers le commencement du *Kimmen*, elle eſt de 60 & de 70 braſſes : & plus au nord, on trouve à chaque côte du *Kimmen* 80 & 100 braſſes d'eau. Ceci, cependant n'eſt encore rien en comparaiſon de ce qu'a trouvé *Mr. le Chef d'Eſcadre Phipps*, (préſentement *Mylord Mulgrave*) dans ſon voyage au nord, fait en 1773, par ordre de ſa Majeſté Britannique. Le 20 Juin, il ſondoit au nord de Schetlande, ſans trouver de fond à 780 braſſes, ainſi qu'on peut le voir dans la relation de ſon voyage (1). Il trouva la température de l'eau à cette profondeur de $2\frac{1}{2}$. de Réaumur au-deſſous du point de congélation, pendant que celle de l'air étoit de 7° au-deſſus de ce terme.

(1) Traduite en françois & imprimée in-4to à Paris 1774.

SECTION II.

Des Marées & des Courans de la mer du Nord.

11. DANS le premier Mémoire que j'ai donné tant *ſur l'ancien état phyſique, que ſur les changemens ſucceſſifs, & ſur l'Hiſtoire-Naturelle des Pays-Bas en général* (1), j'ai traité aſſez au long (2) tout ce qui regarde les marées ſur les côtes des Pays-Bas, par rapport au Pays-adjacent. On y trouve leurs quantités & leurs élévations reſpectives comparées avec celles des différentes parties du Pays, les marées extraordinaires, les hauteurs convenables des digues de mer, &c. Je m'y ſuis auſſi beaucoup étendu, ainſi que dans mon *Mémoire ſur les Rivieres & les Canaux de ce Pays*, pour conſtater la quantité exacte des marées ſur cette côte, & pour prouver que celles de *vives-eaux moyennes* s'élevent & s'abaiſſent de $17\frac{1}{2}$. pieds de France, ou de 20 pieds des États de Flandre. Il ſeroit inutile, & même ennuyant, de répéter ici tout ce que j'en ai dit dans les Mémoires que je viens de citer, d'autant que toutes les recherches & les obſervations que j'ai faites depuis, ne me donnent aucun lieu de changer ce que j'en avois dit; mais elles m'ont fourni, au contraire, beaucoup de nouvelles preuves pour confirmer & autoriſer la vérité des principes que j'y poſe,

(1) Préſenté à l'Academie en 1773 & imprimé dans ſon premier volume.

(2) Depuis le nº 56 juſqu'à la fin du Mémoire; ce qui comprend les quatre dernieres Sections.

pose, & les conséquences que j'en tire; ainsi que la justesse des quantités des marées & de la comparaison de leurs diverses hauteurs avec le niveau de différentes parties du Pays adjacent. En renvoyant donc à tout ce que j'ai dit sur ce sujet dans mes Mémoires précédens, je me bornerai dans celui-ci à ce qui regarde les marées & les courans de la Mer du Nord considérée en général & dans toute son étendue.

Cependant il me paroît utile, pour rapprocher d'autant plus les matieres, de joindre à la fin de ce Mémoire, une Table où l'on verra d'un coup d'œil la substance de tout ce que j'ai dit dans les deux précédens sur la quantité & les hauteurs respectives des différentes marées sur la côte de Flandre, & leur comparaison avec diverses parties des Pays adjacens. Ainsi elle peut servir comme un précis ou resumé général de tout ce que j'ai dit ailleurs sur cette matiere. L'unique observation à faire pour comprendre parfaitement cette table, c'est que les quantités y marqués pour les rapports des divers points qui y sont determinés, sont prises respectivement au-dessus, & au-dessous d'une ligne supposée tirée à la hauteur moyenne de la mer entre les hautes & les basses marées ordinaires, & qui seroit la surface actuelle de la mer, s'il n'existoit point de marées, ni rien autre chose qui en dérangeât l'équilibre & le niveau qui seroient alors fixes & constans.

12. C'est une loi universelle de la nature, & un principe démontré par la théorie & par les faits, 1°. que tous fluides & tous corps universellement qui se meuvent, soit par des forces projectiles, soit par des forces gravitantes, ont leur mouvement constamment en ligne droite suivant la direction de la force appliquée, jusqu'à ce que quelque autre force ou ob-

ſtacle qu'ils rencontrent, les en détourne.

2°. Quand diverſes forces en diverſes directions, ſont employées en même temps à mettre en mouvement un fluide ou un corps quelconque, la direction du mouvement acquis, eſt *une moyenne* qui réſulte de la combinaiſon des diverſes directions des forces appliquées.

3°. Diverſes forces ou divers obſtacles en différentes directions, appliquées de ſuite à un fluide ou à un corps déja en mouvement, détournent ce corps ou ce fluide de ſa direction en ligne droite, chacun en raiſon de ſa quantité & de ſa direction reſpectives.

4°. Quand un obſtacle s'oppoſe au mouvement (uniforme & en ligne droite) d'un corps ou d'un fluide quelconque, il l'en détourne, de maniere que *l'angle de réflexion eſt toujours égal à l'angle d'incidence.* Cette loi eſt univerſelle dans la nature.

5°. Par conſéquent, quand une ſuite d'obſtacles ne ceſſe de s'oppoſer au mouvement uniforme d'un fluide quelconque, l'effet commun qui en réſulte eſt toujours en raiſon de la combinaiſon de toutes les cauſes enſemble ſuivant cette même loi. Ainſi une ſuite d'obſtacles variée à l'indéfini, peut donner une infinité de mouvemens divers à un fluide quelconque, ſoit en lignes droites, ſoit en courbes, régulieres ou irrégulieres; en ſorte que ces obſtacles peuvent produire ſur un fluide en mouvement, un gonflement, un tournoiement, une révulſion, une rétrogradation, & ainſi à l'indéfini, ſuivant la direction du mouvement du fluide, combinée avec la ſituation des obſtacles qu'il rencontre. Cependant, tous les mouvemens poſſibles étant décompoſés & réduits à leurs premiers élémens & principes, ſe trouveront être univerſellement conformes *à loi d'égalité des angles d'incidence & de réflexion*, par rapport à chaque obſtacle en particulier

qui entre dans la combinaison des causes. L'on verra bientôt le besoin qu'il y avoit de mettre ici devant les yeux ces loix universelles de la nature qui se trouvent démontrées dans tous les cours de Physique que l'on a faits depuis l'immortel *Newton* (1).

13. Il est reconnu que les marées de l'Océan, par une suite de la gravitation des eaux vers la lune, ont naturellement leur cours du nord-est vers le sud-ouest dans les parties de l'Océan qui sont au nord de la lune; ainsi que du sud-est au nord-ouest, dans celles qui lui sont au midi. La théorie & les observations concourent également à prouver la vérité de ce fait, que l'on voit exister par-tout où des obstacles locaux ne portent point d'empêchement à la direction naturelle des marées. Or, suivant ce principe, & en considérant la forme de la mer du nord & son emplacement sur le globe terrestre, (2) on voit qu'une partie des marées, qui viennent par l'Océan septentrional entre le pole arctique & les côtes de la Sibérie, de la nouvelle Zemble, de la Laponie & de la Norwege, doit nécessairement entrer dans la mer du nord par son ouverture septentrionale, qui est de 70 à 80 lieues de large (3), pendant que le reste se porte dans l'Océan atlantique par le nord de l'Ecosse & de l'Irlande.

Cette direction naturelle de ces marées vers le sud-ouest, fait que celles qui entrent dans la mer du nord par son ouverture septentrionale, se jettent contre la côte orientale de la Grande-Bretagne dans la direction du sud au sud-ouest, & qu'elles en sont réfléchies ou détournées vers les côtes opposées du Jutland, de la Basse-Allemagne, & des Pays-Bas, *sui-*

(1) Voyez ses principes, pag. 13, 14 & ailleurs. Voyez aussi Keil, Introd. ad ver. Phys. Desaguliers. s'Gravesande, Muschenbroeck, &c.

(2) Voyez n°. 3. ci-dessus, & les Mappes-mondes.

(3) Voyez Geogr. de Busching, tom. I. p. 83.

vant la loi d'égalité des angles d'incidence & de réflexion.

Les côtes orientales de la Norwege & du Jutland étant, par leur ſituation ſur le globe terreſtre, hors de la direction naturelle de toutes les marées, laquelle eſt ici du nord-eſt au ſud-oueſt, elles ſont par conſéquent entiérement à l'abri d'en avoir aucune, de la premiere main; celles qui s'y font ſentir très-irréguliérement, ne ſont que des marées réfléchies des côtes de la Grande-Bretagne qui leur ſont oppoſées, leſquelles, à cauſe de la grande largeur de la mer du nord dans ces parties-là, peuvent être dérangées, augmentées, diminuées & variées d'une infinité de manieres, par les vents ou autres accidens, comme le remarquent effectivement tous les Pilotes-Côtiers. C'eſt donc de cette *loi de l'égalité des angles d'incidence & de réflexion des marées* que vient le phénomene du *flux & demi-flux*, appellé de même par les Anglois, *tyde & half-tyde*, dont j'ai traité aſſez amplement dans mon premier *Mémoire ſur l'Hiſtoire-Naturelle des Pays-Bas* (*a*). Ce phénomene ſe fait remarquer ſur-tout, & même plus réguliérement qu'ailleurs, dans la partie méridionale de la mer du nord qui eſt entre les Pays-Bas & l'Angleterre; & cela, à cauſe du peu de largeur de cette mer qui fait que les courans de réflexion ſe ſoutiennent plus conſtamment juſqu'aux côtes oppoſées, d'où ces marées ſécondaires ſont de nouveau réfléchies, ſuivant la même loi, vers l'intérieur des mers juſqu'à ce qu'elles y rencontrent les nouvelles marées de réflexion qui viennent des côtes de l'Angleterre, leſquelles étant conſidérablement plus grandes, ſurmontent bientôt celles qui ont été réfléchies en ſecond lieu des côtes des Pays-Bas. L'endroit de cette rencontre ſe fait remarquer très-ſenſiblement par un bouillonnement & un tour-

(*a*) Aux Numéros 58, 59, 60, 61 & 62.

noiement qui ſont produits par les courans oppoſés, & qui ſont très-connus de ceux qui fréquentent ces mers. On les voit durer juſqu'à ce que la grande marée a entiérement ſurmonté & emporté la petite.

14 Tout ce que je viens de dire dans le dernier paragraphe, eſt ſi éloigné de n'être fondé que ſur un pur ſyſtême ſpéculatif, qu'il ſe trouve confirmé au contraire par une infinité de recherches & d'obſervations que m'ont fourni les Atlas-marins, tant Anglois qu'Hollandois. Telles ſont les *Cartes-marines* de la Manche & des Côtes-Britanniques du *Capitaine Collins*, qui furent levées par ordre de l'Amirauté d'Angleterre depuis 1682, juſqu'à 1689. Tels ſont auſſi *De Zee-Atlas*, *De Brandende Zee-Fakkel*, *De Spiegel voor Zee-Lieden*, & pluſieurs autres pareils en Hollandois; *The Sea-Atlas*, *The Fiery Sea-Colomn*, &c. en Anglois, qu'on peut conſulter pour voir en détail les preuves de ce que j'avance.

Il ne ſera pas hors de propos de remarquer ici que les Hollandois ſont les ſeuls juſqu'à préſent, qui aient parcouru toute la mer du nord, la ſonde à la main, pour en lever les Cartes-marines que toutes les autres nations n'ont fait que copier. Ils répéterent cette opération différentes fois dans le premier ſiecle de leur République. Une connoiſſance très-exacte de toute cette mer les intéreſſoit infiniment, puiſque, pendant toutes les guerres qu'ils eurent à ſoutenir pendant près de cent ans contre l'Eſpagne & puis contre l'Angleterre, ils firent preſque tout leur commerce dans l'Amérique, dans l'Afrique & aux Indes Orientales, en dirigeant leur route au nord par la mer du nord & l'Océan ſeptentrional, & en tournant au nord de l'Ecoſſe & de l'Irlande dans l'Océan atlantique, afin d'éviter la rencontre de leurs ennemis. Je ne trouve pas que les

Hollandois aient jamais répété cette opération depuis un siecle passé ; mais on m'assure que l'on s'occupe actuellement en France à graver les Cartes tout récemment levées d'une partie de cette mer ; & il est plus que temps que l'une ou l'autre nation intéressée à le faire, répete de nouveau cette operation sur toute la mer du nord, pour examiner quels changemens y ont produit pendant une si longue suite d'années les forces réunies des marées, des tempêtes, des tremblemens de terre, &c. On ne peut douter que ces grandes causes n'en aient produit beaucoup. J'en donnerai un détail dans la section suivante.

15. Pour revenir. Quand on considere toutes les irrégularités & les diverses directions des côtes, d'où se font les réflexions des marées *suivant la loi de l'égalité des angles d'incidence & de réflexion*, auxquelles se joignent à tout moment les vents en tant de directions & de degrés de force, je laisse à penser quelles doivent être les irrégularités des courans produits. Mon intention n'est point de donner sur cette matiere un détail qui meneroit d'ailleurs à l'infini. On le trouvera dans les grands ouvrages que je viens de citer (*a*). Il me suffit, dans cette suite de *Mémoires sur l'Histoire-Naturelle des Pays-Bas & des mers adjacentes*, d'avoir indiqué la cause générale de tous les phénomenes des marées & des courans qui s'y voient, & d'avoir déduit la loi toute simple en elle-même & les principes invariables qui produisent cette infinité d'irrégularités apparentes dans les marées & les courans de cette mer. Je les appelle *irrégularités apparentes*, parce que je ne puis pas regarder comme véritablement telles, des effets constamment en raison de leurs causes productrices. Les réflexions réitérées des marées des côtes opposées, & les rencontres de leurs

(*a*) Nº 14.

courans contraires dans la mer, doivent ſe faire d'une maniere aſſez conſtante & uniforme, ſi on en peut juger par cette ſuite de bancs de ſable qui ſe trouvent entre l'Angleterre, les Pays-Bas & le Jutland, que je crois, pour des raiſons que je donnerai dans la ſection ſuivante, avoir été produits à la longue par la rencontre de ces courans oppoſés. Je parle des bancs appellés les *Long-over-falls*, les *Gallopers*, le *Welle*, la *Wite-water*, le *Witte-banc*, le *Doggers-banc*, &c. La reſſemblance qui ſe trouve entre le *Bree-veertien* & le *Jutes-rif*, ne peut guere provenir que de ſemblables cauſes, que je crois être les marées qui viennent des côtes de la Grande-Bretagne contre celles de la Hollande & du Jutland, & qui de-là ſont de nouveau réfléchies vers le nord. Les courans conſtans qui ſortent du *Zuyder-Zee* & de la *Mer-Baltique* éloignent ces ſables des côtes où, ſans cela, ils s'attacheroient. C'eſt en partie à cette derniere cauſe, ſavoir au courant qui vient de la Mer-Baltique, & en partie à la rencontre des marées oppoſées, réfléchies par les côtes de l'Ecoſſe & de la Norwege, que j'attribue la formation du *Kimmen* ou *le Borneur*, banc étroit ou enfilade de ſable, qui n'eſt qu'une ſuite & une continuation du *Jutes-rif*. Les Hollandois ont ſuivi & tracé ce *Kimmen* bien loin dans l'Océan ſeptentrional. Il tourne en angle vers l'Océan Atlantique vis-à-vis du *Point du nord* de la Province de Berghen, & paſſe entre les Iſles de Schetland, & celles de Fero & d'Iſlande. La direction des côtes de la Norwege depuis *Drontheim* juſqu'au ſuſdit *Point du nord* doit réfléchir vers l'oueſt, & donner un vaſte courant aux marées de l'Océan ſeptentrional exactement dans la direction de cette derniere partie du *Kimmen* qui ſe trouve où ſe fait la rencontre de ces marées de l'Océan,

avec celles que réfléchissent les *Isles de Schetland*, le *nord de l'Ecosse*, & les *Hebrides*. L'excessive irrégularité des marées entre les isles situées au nord & à l'ouest de l'Ecosse, & sur-tout dans la *Pentland-Frith* est trop connue, & la cause en est trop manifeste, pour en parler ici : aussi ces parties se trouvent-elles hors des limites que je me suis prescrites dans ce Mémoire.

16. Pour ce qui regarde la direction des marées & des courans sur la côte de Flandre, elle est fort différente suivant les différentes marées, & même suivant les différentes parties d'un même flux. J'ai donné une regle générale là-dessus dans mon premier Mémoire (a) N°. 67. sur l'ancien état physique des Pays-Bas, (*a*) qui, je crois, se trouvera vraie dans tous les cas. Selon les principes que j'y ai établis, il suit que plus les marées sont grandes, plus leur réflexion des côtes de l'Angleterre sur celles de Flandre, leur gonflement sur cette côte, & leur réflexion ou révulsion vers le nord-est, sont fortes & abondantes; ce qui donnera un courant au nord-est jusqu'à la rencontre d'une autre marée venant du nord, qui la met en équilibre. Au contraire plus les marées sont petites, comme celles des quadratures ou d'eaux-mortes, plus le sont aussi la réflexion & le gonflement sur la côte de Flandre; & par conséquent moins il y a alors de courant vers le nord-est, & moins grande est la durée du peu qu'il y en a. Tout ceci s'observe de même, plus ou moins, suivant les circonstances, dans la derniere partie de chaque flux: les eaux étant à leur plus grande hauteur & gonflement, elles prennent leurs cours pendant quelque temps vers le nord-est sur toute la côte de Flandre, jusqu'à ce que leur décharge par le Détroit de Calais y ait remis l'équilibre, & alors le courant

rant tourne vers ce Détroit. La durée de ce courant vers le nord-eſt varie ſuivant les marées : dans celles de vives-eaux, elle eſt de 2 à 3 heures; dans celles des quadratures, elle eſt beaucoup moindre, comme elle doit l'être effectivement, ſuivant la regle poſée : à un terme moyen, on le compte environ un tiers du flux.

Ces directions des marées & des courans ſur la côte de Flandre, doivent certainement avoir contribué, dans la ſuite des ſiecles, à la formation des *bancs flamands*. Si on les conſidere avec attention, on verra qu'ils ſont tous dans la direction des courans dont nous venons de parler, c'eſt-à-dire, du nord-eſt au ſud-oueſt, & que plus ils ſont ſitués vers le milieu de la mer & vers le Détroit de Calais, plus leur direction eſt tournée du nord au ſud, ainſi que celle du courant qui paſſe le Détroit, & qui ſuit la côte de Picardie, qui gît de même du nord au ſud. Ces bancs étant une fois formés, ils contribuent à entretenir & à augmenter les courans en même direction, en empêchant les eaux de prendre un autre cours : c'eſt ce qui ſe manifeſte ſur-tout dans les marées des eaux-mortes, puiſque, ſans ces bancs, il n'y auroit que peu ou peut-être point de courant au nord-eſt.

17. Les principes généraux que j'ai poſés, & le petit nombre d'applications que je viens d'en faire, ſuffiront abondamment, ſi je ne me trompe, à faire comprendre la cauſe de toutes les irrégularités des marées dans la mer du nord, & à rendre raiſon de tous les phénomenes qui s'y voient; ce qui remplit mon deſſein dans ce Mémoire. Mais avant que de finir ce qui regarde les marées, je donnerai *une Table des temps des hautes-marées* en différentes parties des mers du nord-oueſt de l'Europe, principalement celles qui ſont les plus près & qui nous intéreſſent le plus. Je l'ai

(a) Au n° 14. tirée des *Atlas-marins* ci-dessus (*a*) nommés, de *l'Hydrographie du P. Fournier, du Traité de la Navigation du P. Des Chales*, (*b*) de la *Connoissance des temps*, & de plusieurs autres Auteurs, ainsi que de mes propres observations sur la côte de Flandre. On trouvera cette Table avec les autres, à la fin de ce Mémoire. Elle est si facile à entendre, qu'il seroit presque inutile d'en donner aucune explication. Il suffit de faire attention que les deux premieres colonnes contiennent l'âge de la lune, 1°. depuis la nouvelle jusqu'à la pleine, 2°. depuis la pleine jusqu'à la nouvelle, dont les marées sont les mêmes. Dans les seize colonnes suivantes, on voit à quelle heure il est haute-marée à chaque jour de la lune respectivement, dans les ports & autres endroits de la mer qui sont marqués au bas de chaque colonne.

(b) Dans son *Mundus Mathematicus*, 4 vol. in-folio.

§. III.

Sur les Bancs & Bas-fonds de la Mer du Nord, & sur les changemens locaux qui y arrivent par des orages & autres causes physiques.

(c) Aux numéros 15, 16.

18. Ce que j'ai dit dans la Section précédente (*c*) sur les bancs de sable qui se trouvent au milieu de la mer, où se rencontrent les marées opposées, peut donner une idée assez juste de la formation de cette espece de bancs. Il est notoire à tous ceux qui connoissent la mer, que les grandes marées, & sur-tout quand elles sont accompagnées d'orages, charient beaucoup de limon, d'herbes, & autres substances marines qui sont légeres & faciles à transporter. *Mr. de Buffon*, en traitant cette matiere, reconnoît que les orages affectent & remuent la mer jusqu'au fond. „ Dans

» ces temps d'orages" dit-il, (*a*) » l'eau de la mer, qui » eſt ordinairement la plus claire de toutes les eaux, » eſt trouble & mêlée des différentes matieres que » le mouvement des eaux détache des côtes & du fond; » & la mer rejette alors ſur le rivage une infinité » de choſes qu'elle apporte de loin". M. Boyle long-temps auparavant avoit rapporté (*b*) à cet effet le témoignage des plongeurs, qui ſoutiennent » que dans » les plus grandes profondeurs de la mer où ils oſent » deſcendre, ils trouvent le fond agité par les orages, » les courans & les marées; *quoique pas autant qu'à* » *ſa ſurface*, mais aſſez pour tranſporter les herbes, » les coquillages & les autres ſubſtances légeres, au » gré des courans, & juſqu'à troubler les eaux & » offuſquer leur vue".

(*a*) Hiſt. nat. édition in-12. de 1750. tom. II, p. 194.

(*b*) Dans le 3me vol. de ſes Œuvres, in-folio.

Quand les vagues ſoulevées par des orages & par les courans des fortes marées, & qui ſe trouvent ainſi chargées de matieres héterogenes, viennent à perdre leur mouvement à des endroits éloignés des côtes, ſoit par la ceſſation des vents, ſoit par la rencontre de courans oppoſés, les eaux dépoſent alors toutes ces ſubſtances étrangeres qui tombent peu-à-peu au fond de la mer. Or, ſi la rencontre des marées & des courans oppoſés ſe fait, pendant une ſuite de ſiecles, toujours à-peu-près aux mêmes endroits de la mer, par des cauſes fixes & conſtantes, telles que le gîſement des côtes, la ſituation & la forme des mers, &c. comme c'eſt le cas dans la Mer du Nord, ainſi que nous l'avons vu dans la Section précédente, il faut néceſſairement qu'à force d'une dépoſition continuelle de ſédiment, d'herbes, de coquillages, &c. dans ces endroits, il s'y forme peu-à-peu des bancs & des bas-fonds. Il n'eſt guere moins certain, comme nous l'avons prouvé ailleurs (*c*), que la mer diminue peu-

(*c*) Mém. ſur

l'ancien état de la Flandre; Part. I, §. IV. à-peu, & que ſa ſurface actuelle s'abaiſſe. Par l'une & l'autre de ces cauſes, les bancs de mer devroient croître juſqu'à fleur d'eau, & même, dans la ſuite des ſiecles, s'élever par la ſeconde cauſe (ſavoir la diminution graduelle de la mer,) beaucoup au-deſſus de la ſurface de l'eau. Mais il eſt ſûr, auſſi, que ni l'un ni l'autre de ces effets n'arrive point; puiſque depuis les tems les plus reculés dont il nous reſte quelques monumens ſur cet objet, tels que ſur les *Syrtes*, ſur le *Palus-meotide*, &c., on trouve la hauteur comparative des mêmes bancs avec la ſurface de la mer toujours à-peu-près égale. Et tous les marins, que j'ai pû conſulter, ſoutiennent poſitivement que la hauteur-comparative de cette eſpece de bancs, avec la ſurface de la mer, ne change nulle part.

Un fait auſſi ſingulier & auſſi oppoſé au ſyſtême regnant ſur la théorie de la terre, mais en même temps ſi bien conſtaté qu'il n'étoit pas permis de le révoquer en doute, m'a ſurpris & m'a arrêté pour conſidérer *les loix de la projection & de la deſcente des corps ſpécifiquement ſurpeſans dans des fluides en mouvement ſoit uniforme ſoit oppoſé*. Voici le réſultat de ces recherches; je l'ai déduit des loix les mieux connues de la Nature, par une ſuite de propoſitions communiquées à l'Academie en 1776, dans un Mémoire particulier (1).

Il y eſt prouvé que la force ou la vîteſſe avec laquelle un corps grave deſcend dans un fluide, va toujours en augmentant depuis la ſurface juſqu'au fond. Au contraire, la force projectile ou impulſive des vagues eſt la plus grande à la ſurface, & va en diminuant juſqu'au fond où elle eſt la moindre. Ces deux

(1) Sur les loix de la projection & de la deſcente des corps graves dans un fluide en mouvement.

forces variables étant des ſuites convergentes en ſens oppoſé, qui ſe croîſent dans la maſſe du fluide, il doit ſe trouver à une certaine profondeur *un point où elles ſe contrebalancent & ſoient en équilibre. Le lieu de ce point* peut & doit varier ſuivant la différence de la gravité ſpécifique des corps qui s'y dépoſent, combinée avec les divers degrés de la force ou de la vîteſſe du fluide en mouvement. Mais *ce point d'équilibre*, partout où il ſe trouve, ſera toujours *le ſommet ou le maximum actuel* du banc qui s'y forme des ſubſtances dépoſées dans cet endroit par des cauſes locales quelconques, & qui ne ceſſera de croître que lorſqu'il y ſera parvenu. Mais quand un banc a atteint ce point d'élévation, la force des vagues qui le battent, qui le paſſent & qui le raſent à tout moment, doit en emporter à-peu-prés autant de matiere qu'il s'y en dépoſe de nouvelle : & ſi la ſurface de la mer s'abaiſſe, le ſommet du banc s'abaiſſera en même raiſon. La gravité ſpécifique des matieres qui ſe dépoſent dans la mer, & la force impulſive de l'eau dans cet endroit, étant données, *le point d'équilibre* ou *le maximum du banc* qui s'y forme, pourroit être déterminé par la ſolution analytique du probleme ſuivant : *Étant données les quantités de deux forces quelconques qui agiſſent enſemble ſur le même corps, mais en différentes directions, & dont l'une ſoit conſtamment augmentée, & l'autre conſtamment diminuée ſuivant des loix données, trouver le moment ou le point de leur développement où elles ſeront en équilibre, & préciſément égales l'une à l'autre. Ce point ſera le* maximum *du banc qui s'y formera dans ces circonſtances.* Ce problême ſe trouve réſolu d'une maniere univerſelle dans un *Mémoire ſur la loi de la combinaiſon des forces expanſives & réſiſtantes dans la nature*, que j'ai préſenté à l'Académie en 1777.

Il ſuit de tout ceci, que les bancs de mer étant formés juſqu'à ce point d'équilibre, il peut ſe paſſer une longue ſuite d'années, ſans qu'on y remarque ni accroîſſement ni diminution ſenſible. C'eſt auſſi l'état actuel de la mer du nord ſuivant toutes les recherches que j'ai pu faire. Depuis un ſiecle & demi que les Hollandois en ont levé des cartes marines, on remarque fort peu de changement dans les bancs de cette mer, ni dans leur forme & étendue, ni dans la profondeur de l'eau qui les couvre.

Je crois que c'eſt ainſi que ſe ſont formés peu-à-peu depuis le commencement, tous les bancs qui ſont dans la mer du nord, & au midi du *Jutes-rif*, tels que le *Doggers-banc, le Witte-banc, le Welle, la Witte-Water, les Gallopers, les Long-overs-falls, le Kentish-knock, l'Aldborough-knock*, &c. Les *Atlas-marins* marquent expreſſément la rencontre des marées oppoſées à l'endroit de pluſieurs de ces bancs, & le tournoiement, le bouillonnement & la dépoſition du ſédiment qui s'y fait, & qui attire le cabéliau & les autres poiſſons ſpécialement à ces endroits, comme il eſt notoire à tous les pêcheurs.

19. La formation des bancs ſur les côtes baſſes & à l'embouchure des rivieres, eſt encore beaucoup plus manifeſte & plus facile à concevoir. Les marées & les vagues des orages charient continuellement du ſédiment, des coquillages, des herbes & autres ſubſtances marines, qu'elles jettent & dépoſent contre les côtes-baſſes, & qui, s'accumulant peu à peu par couches horizontales, (*a*) juſqu'à l'équilibre des cauſes oppoſées dont nous venons de parler, forment à la fin près des côtes, des bancs qui s'arrangent ſuivant la direction ordinaire des marées & des courans qui s'y trouvent. Vers l'embouchure des rivieres, cette cauſe eſt beaucoup augmentée par la grande quantité de limon &

(*a*) Voyez M. de Buffon, tom. II, pag. 191.

d'autres ſubſtances chariées dans leur courant, & que le flux de chaque marée y arrête & fait dépoſer, au moins en partie, & juſqu'à ce que la force qui dépoſe ſoit en équilibre avec la force d'emporter qu'y ont les vagues & les courans. Il me ſemble que c'eſt ainſi qu'ont été formés les bancs de ſable ſur la côte orientale de l'Angleterre depuis le *Humber* juſqu'à la *Tamiſe*, ainſi que tous ceux que l'on rencontre ſur les côtes des Pays-Bas, de la Baſſe-Allemagne & du Jutland. Les violens orages qui nous y viennent ſi conſtamment du nord-oueſt, (*a*) doivent avoir contribué à la formation & à l'accroiſſement ſpécial de ceux ſur ces côtes du continent, en remuant, en tranſportant & en accumulant les ſables, &c. contre les côtes, comme on en peut juger par les dunes qui ſont à ſec, & qui ont été formées par les vents ſeuls. Le petit accroiſſement dans les bancs peu éloignés des côtes, qui arrive, quoique fort lentement, parce que la quantité de la force qui dépoſe, y ſurpaſſe un peu la force qui emporte, jointe à la petite diminution graduelle qu'on remarque dans la mer (1), peut, à la fin & après une longue ſuite de ſiecles, laiſſer ces bancs à ſec. Cet effet doit avoir lieu beaucoup plutôt par rapport aux bancs qui ſont tout-à-fait contigus aux côtes, que par rapport à ceux qui ſont environnés de la mer. Dans les premiers, à cauſe de leur ſituation, la force qui dépoſe, ſurpaſſe de beaucoup la force qui emporte; au lieu que ces derniers ſont battus & raſés de tous les côtés par les vagues, & avec beaucoup plus de force que ceux qui tiennent aux côtes, qui ne le ſont que d'un côté. Ainſi, une diminution de la profondeur d'eau ſur les ſommets de ceux qui ſont au milieu de la mer, peut & doit,

(*a*) Numéros 4, 5, 6, 7 ci-deſſus.

(1) Voyez ce que j'en ai dit dans mon premier Mémoire; part. I. §. IV.

suivant les principes déja posés, contribuer à donner plus de prise aux vagues pour remuer & emporter une partie de leur substance, & pour les tenir toujours à peu près en même rapport avec la profondeur de l'eau qui les couvre.

20. Nonobstant tout ce que je viens de dire sur les causes de la formation des bancs de la mer du nord, je suis bien éloigné de penser que tous ceux de la mer en général n'ayent été formés que par les marées & les courans. Il y en a grand nombre, sans doute, & peut-être la plus grande partie de ceux de l'Océan qui ont été formés à différentes époques par la force expansive de la nature, par les éruptions-ignées, & par les tremblemens de terre : il seroit facile de le prouver par une infinité d'exemples qu'on trouve à chaque pas dans les relations des meilleurs navigateurs. Mais ceci n'entre pas dans mon sujet : il y a long-temps que je me suis proposé de traiter tout ce qui regarde l'*Origine & la formation des montagnes, des isles & des bancs de mer*, dans un Mémoire séparé (1).

Il est très-facile de distinguer les bancs formés par les marées & par les courans, de ceux que produisent les éruptions souterraines & les tremblemens de terre. Ces derniers sont presque toujours composés de laves, de rochers-brûlés, ou rompus & entassés sans ordre les uns sur les autres, sans aucun rapport à la direction des marées & des courans : au lieu que tous ceux qui ont ces mêmes marées & courans pour causes de leur formation, ne sont composés que de sables, de limon, de coquillages, & d'autres substances marines faciles

(1) Je l'ai fait dans une piece présentée à l'Académie le 13 Octobre 1777, sous le titre de *Mémoire sur les nouvelles terres & isles qui ont paru successivement au-dessus de la surface de la mer, avec des recherches sur les Causes physiques de leur formation.*

faciles à transporter par les eaux, qui ont été graduellement déposées en couches horizontales dans la direction même des courans qui les avoient amenées, sans qu'il s'y voie aucune apparence de rochers ou de désordre dans leur conformation. Rien de plus distinct que ces deux especes de bancs de mer, ou que la nature de leur origine & de leur formation (1): ceux de la mer du nord étant de cette derniere espece, ils ne laissent aucun doute sur la cause de leur formation.

21. Les bancs & les bas-fonds de la mer du nord étant formés, & ayant atteint leur plus grand accroissement de la maniere que nous venons de le dire, ils doivent nécessairement réagir sur les marées & sur les courans de cette mer; car puisque leurs mouvemens se communiquent à toute la masse des eaux jusqu'au fond, ainsi que nous l'avons dit (*a*); ces courans doivent être détournés de leur droit chemin autant de fois qu'ils rencontrent ces bancs dont les sommets sont beaucoup plus élevés que le fond de la mer, comme on peut le voir par les diverses profondeurs marquées dans la carte hydrographique jointe à cette piece. Ces obstacles au cours des marées près du fond de la mer, doivent leur donner un tournoiement & un mouvement irrégulier à l'entour & entre ces bancs, lequel se communiquant de suite à toute la masse des eaux jusqu'à la surface, produit ces nombreuses irrégularités & courans divers, qu'on remarque entre les *bancs-flamands* & autres pareils. Pendant que les marées en haute-mer & au-delà de ces bancs, ont une certaine direction, on trouve souvent qu'elles en ont d'autres toutes différentes entre les bancs, étant produites & dirigées par

(*a*) Au n° 18.

(1) On a lieu d'être surpris qu'un physicien célebre avoit pu les confondre ensemble, & attribuer la formation de tous également aux courans de mer.

le giſement de ces mêmes bancs & par la direction des canaux qui ſont entre eux. C'eſt auſſi ce qui fait que les marées & les courans acquierent beaucoup plus de vîteſſe dans ces canaux étroits qui ſont entre les bancs de ſable, qu'en haute-mer; & qu'au contraire, l'eau qui couvre le ſommet de ces bancs, a moins de courant & de vîteſſe qu'ailleurs : mais auſſi on y remarque un bouillonnement aſſez ſenſible pour faire ſavoir, ſans autre indice, quand on traverſe les bancs. Tout ceci n'eſt que la ſuite des loix très-connues de l'Hydrodynamique (1), & peut ſe concevoir très-diſtinctement par les divers courans que l'on voit dans les rivieres ſemées d'iſles, de rochers preſqu'à fleur d'eau, & d'autres bas-fonds.

22. Pour achever tout ce que j'ai à dire ici touchant les bancs de mer, il ne me reſte que d'ajouter quelques mots ſur les changemens qui peuvent y être occaſionnés par les orages, &c. En conſidérant leur violence, tant de fois réitérée ſur cette mer du nord, dont la partie méridionale n'a que peu de profondeur, je m'étois perſuadé autrefois que la force immenſe des vagues & des courans dans ces terribles momens, étoit ſuffiſante pour arracher & bouleverſer ces bancs juſqu'à leurs fondemens, pour les tranſporter & leur faire changer de place, pour détruire les anciens & en former de nouveaux, & même pour varier par tous ces changemens, les marées & la direction des courans à l'indéfini dans la ſuite des temps. Mais après avoir pris là-deſſus toutes les informations convenables en conſultant les marins de la Flandre Françoiſe & Autrichienne, & ceux de la Zélande & de la Hollande, je me trouve obligé de changer de ſentiment

(1) Je les ai données fort en détail dans un grand *Mémoire ſur les Rivieres & les Canaux*, §. II.

à cet égard. Ils assurent unanimement que tous ces orages, quelque violens qu'ils soient, ne font aucun effet sensible sur les bancs, & qu'ils ne remarquent aucun changement sensible ni dans leur forme, ni dans la profondeur de l'eau qui les couvre, depuis le temps que les Hollandois ont levé les Cartes-marines de cette mer. Ils ajoutent que la plupart de ces bancs, quoique composés seulement de sable, de limon, de coquillages & d'autres substances pareilles, sont d'une dureté extrême, & presque aussi compacts que des rochers; ce qui provient sans doute, en partie, de la pression de l'eau qui les couvre, aussi bien que de l'attraction mutuelle des substances qui les composent.

Cependant, ils avouent que ceci n'est pas assez général pour n'admettre aucune exception. On a remarqué en quelques endroits particuliers des changemens dont il convient de parler ici.

Il y a un banc connu sous le nom de *Paerde-mart*, qui s'étend assez loin depuis la pointe occidentale de l'isle de Cadsant vers Blankenberg, à peu près parallele à la côte de Flandre : ce sable, uni & sans ouverture autrefois, se trouve coupé par les courans ou autres causes, depuis peu d'années, en sorte qu'il laisse un passage libre & sûr aux navires par un canal qui le traverse & qui auparavant n'y étoit point.

Il y a un banc assez considérable qui se forme contre la côte, & qui augmente sensiblement, près de l'entrée du port de Nieuport.

Les pêcheurs & les côtiers de Nieuport & de Dunkerque se souviennent encore du temps qu'il y avoit assez d'eau à la basse-marée entre le *Broers-banc* (a) & la côte, pour pouvoir y passer avec leurs chaloupes : à présent il ne se trouve qu'environ 4 pieds d'eau

(a) Il est vis-à-vis de *Furnes*.

dans ce canal à la basse-marée, & elle y diminue de plus en plus.

L'on m'assure très-positivement, qu'il se trouve dans la rade de Dunkerque des bancs d'un sable léger & mouvant qui se trouvent tous les ans changés de place, de forme & de profondeur; en sorte que les Pilotes de ce port ne les connoissent que par un examen continuel, & sur-tout après des orages, quand ils se trouvent ordinairement plus ou moins changés. Ces bancs mouvans mettent souvent en danger les navires étrangers qui ignorent leurs subits changemens.

Si on peut se fier sur l'exactitude des Cartes-marines anciennes & modernes, il y a lieu de croire que les bancs nommés les *Long-over-Falls*, & les *Gallopers*, sont bien changés & bien aggrandis depuis deux siecles.

On a observé aussi qu'il s'est formé quelques nouveaux bancs sur les côtes d'Angleterre.

L'étrange & subit soulévement des eaux sur toute la côte des Pays-Bas, au moment du grand tremblement de terre arrivé à Lisbonne le 1er. Novembre 1755 (1), ne peut vraisemblablement avoir été causé que par un petit soulévement du fond même de la mer du nord, qui peut bien avoir produit quelque changement, au moins dans la nature & les qualités de ce fond; sur-tout si on suppose ce soulévement accompagné de quelque petite éruption de particules ignées, sulfureuses ou bitumineuses, qui accompagnent très-souvent les tremblemens de terre. Mais ceci n'est qu'une conjecture; car je ne trouve aucune observation de changemens arrivés dans l'étendue de la mer du nord, ou par le tremblement de terre en question, ou par aucun autre qui s'y soit fait sentir, quoiqu'on

(1) J'en ai parlé au nº. 50 de mon premier Mémoire, sur la foi de témoins oculaires.

ne peut guere douter qu'ils n'en produisent plus ou moins. Mais hors de son étendue on en connoît assez: & c'est, selon toute apparence, à une pareille cause que l'on doit attribuer le changement subit qui arriva le 28 Mars 1775, pendant un violent orage, à un banc de sable nommé *Loegstoe* qui fermoit l'entrée du golfe de *Lymfiord* ou *d'Albourg* dans le Jutland. Le Gouvernement avoit en vain sacrifié, pendant plusieurs années, de grosses sommes d'argent, & fait sans fruit toutes sortes de tentatives pour le déblayer. Actuellement l'eau, qui n'étoit ci-devant que peu profonde, y est à 14 brasses de profondeur; la largeur du détroit, qu'on ne pouvoit presque passer, s'est accrue jusqu'à 80 brasses; & au lieu d'un sable mol & flottant, l'on y voit un fond de terre bleue & argilleuse. On ne peut pas concevoir que les seules vagues de la mer, quelque violentes qu'elles soient, aient pu produire un si grand & si subit effet: & par conséquent on ne peut raisonnablement l'attribuer qu'à une éruption ou à une secousse souterraine.

§. IV.

Sur les productions naturelles de la Mer du Nord, avec des recherches sur la Pêche qui s'y fait, & sur les moyens de l'améliorer.

23. Il n'entre nullement dans mon plan de faire la description des animaux & des végétaux que l'on trouve dans différentes parties de la Mer du Nord. Une pareille entreprise demanderoit un volume entier, & seroit d'ailleurs fort inutile; puisque ce ne seroit que répéter ce qui se trouve déjà dans tant d'Auteurs qui se sont appliqués expressément à ces branches d'histoire naturelle, & qui ont donné des descriptions très-

exactes & très-étendues de toutes les plantes marines, de tous les poissons, & de tous les oiseaux-aquatiques que l'on trouve dans l'étendue de cette mer.

Sur ses végétaux, l'on peut consulter *Ray*, *Tournefort*, *Linnæus*, & les autres Auteurs de la Botanique; sur-tout *Dillenius*, *Micheli*, *Jussieu*, *Donati*, & *le Comte Marsigli* (1), qui ont écrit plus spécialement sur ces genres de plantes. Tout récemment notre confrere M. *Necker* (2) a traité de leur nature dans son ouvrage traduit en françois sous le titre de *Physiologie des corps organisés.* Pour les poissons & les oiseaux-aquatiques, l'on peut voir *Johnston*, *Willoughby*, *Ray*, *Linnæus* (3); & pour les poissons seuls, *Artedi;* comme pour les oiseaux-aquatiques, *MM. de Buffon & Guenau de Montbelliard.*

Aprés avoir cité les Auteurs où l'on trouvera sur ces sujets tout ce qu'on peut desirer, ou au moins tout ce qu'on connoit là-dessus, il me suffira de donner un simple dénombrement des especes de *plantes-marines*, de *coquillages*, de *poissons*, & *d'oiseaux*, qui se trouvent dans la mer du nord. Je donnerai leurs noms en latin, comme étant les plus communs dans les ouvrages des Naturalistes; mais j'ajouterai aussi les noms françois à ceux qui en ont, d'aprês l'édition du *Systeme de la Nature* du Célébre *Linnæus*, donnée par Mr. de Jussieu à Paris en 1744.

24. L'on peut réduire toutes les especes de *végétaux* de la Mer du Nord, qui me sont connues, aux especes suivantes :

Chrithmum submarinum .... La Bacile ou Crête-marine.

(1) Dans son *Histoire physique de la mer*, in-fol. Amst. 1725.
(2) Historiographe & Botaniste de l'Elect. Palat., associé de plusieurs Acad.
(3) In tom. I. syst. naturæ 12æ. Editionis, Holmiæ 1766, 4 vol. 8vo.

Muſcus marinus... Les mouſſes de mer, de diverſes eſpeces, mais principalement le *Capillaceus Dioſcoridis.*

Fucus marinus ſive Alga marina... Les Varecs ou lentilles de mer, dont les eſpeces les plus communes ſont *l'Alga intubacea, & la Quercus marina herbacea tàm baccifera quàm glandifera*, que l'on trouve en très-grande quantité ſur les côtes de cette mer.

Quant à *l'Alga* ou *Tang*, que les Norwegiens nomment *Tarre*, les Écoſſois & les Anglois *Klepp*, c'eſt une plante de couleur verte ou brune; & il y en a de pluſieurs eſpeces, depuis 2 juſqu'à 10 aulnes de long. Les pauvres gens, qui habitent les côtes de la Mer du Nord la ramaſſent, la reduiſent en cendre & la vendent pour l'uſage des verreries. On en tire auſſi de la *potaſſe*, & on employe ce qui reſte après cette opération, à l'engrais des champs.

On trouve encore dans cette mer, une eſpece de plante qu'on appelle *Arbre de mer* (1). Elle prend racine dans un fond de 100 juſqu'à 200 braſſes d'eau, & même au-delà; ce qui fait qu'il eſt très-difficile de l'arracher toute entiere. On ne peut ordinairement en ſéparer que les branches, mais par leſquelles on peut juger de la grandeur de l'arbre, dont quelques-unes ont juſqu'à 7 pouces de diametre.

On y trouve auſſi quelques eſpeces de corallines ou lithophytes; *corallinæ ſive coralloïdes, tàm herbaceæ quàm fruticantes.*

Je ne crois pas que cette mer produiſe ou des *corails*, ou des *éponges*; quoique des morceaux de l'une & de l'autre eſpece puiſſent y être amenés de temps en temps par les flots.

(1) Voyez la Géographie de Buſching, Tom. I, p. 83, 84, de l'Edition françoiſe.

Il peut y avoir quelques *champignons & orties de mer*, mais peu communs, au moins dans la partie méridionale.

25. On trouve grand nombre d'especes de *Testacées* & de *coquillages*, telles que les suivantes, qui sont les plus ordinaires :

Gamari --- Les Homars.
Astaci --- Les écrevisses de mer.

Ces deux especes ont des différences très-marquées ; mais la seconde est la plus commune.

Locustæ --- Les Langoustins, nommés par les Flamands *Steur-crabbes.*

Squillæ --- Les Crevettes ou Chevrettes, que les Flamands appellent *Grenades* ou *Garnaet.*

Cancri --- les Crabbes.
Cancelli --- les Hermites ou Soldats.
Araneæ-marinæ --- les Araignées de mer.
Ostreæ --- les Huitres.
Pectines --- les Sourdons ou coquilles de pélerin.
Pectunculi --- les Pétoncles.
Musculi --- les Moûles.
Cochleæ --- les Limaçons de mer.

Toutes ces especes, si on en excepte *l'Hermite* & l'*Araignée de mer*, servent à la nourriture humaine, & sont très-saines & nourrissantes.

Celles qui suivent sont moins communes & de moindre usage pour la cuisine ; mais on trouve des écailles de diverses grandeurs de toutes ces especes sur les côtes de la mer du nord, savoir :

Varia genera Cochlearum valde diversæ magnitudinis.

Buccinarum --- les Buccins.
Stromborum.
Turbinum.
Trochorum --- les Sabots.

Neritum

Neritum --- les Nerites.

Echinorum --- les Ourſins.

Concharum --- les Conques, mais qui ſont peu grandes.

Solenum --- les Couteliers.

Patellarum --- les Patelles.

Tellinarum --- les Tellines ou Tenilles.

Balanorum --- les Dentales ou vers cruſtacés en forme de dent ou de glande.

Tubulorum --- les vers à tuyau.

26. Les eſpeces de *poiſſons* qui habitent ou qui fréquentent la mer du nord, ſont les ſuivantes, ſavoir:

Cete --- le Cachelot.

Balœna --- la Baleine.

Phyſeter --- la Sédenette.

Monoceros --- le Narhwal.

Ces quatres eſpeces de poiſſons n'habitent point la mer du nord, mais ils y viennent quelquefois de l'océan ſeptentrional, ſurtout dans les hyvers rudes. On a eu l'exemple de baleines jettées ſur la côte de Flandre.

Phocœna ſive porcus marinus --- le Marſouin, de diverſes eſpeces qui ſont très-communes par toute la mer du nord.

Galeus - Acanthias --- l'Emiſole.

Spinax ſive Catulus - marinus --- le Chien de mer.

Anarchichas ſive lupus - marinus --- le Loup-marin qu'on prend près de Heyligheland & vers l'embouchure de l'Elbe.

Hippogloſſus - le Flettan ou Holibut; il eſt très-commun ſur les côtes des Pays-Bas.

Pſetta ſive Rhombus maximus aſper, non ſquamoſus --- le Turbot.

Rhombus minor, ſive paſſer aſper & ſquamoſus --- la Barbue, nommée par les Flamands, *Griet.*

Plateſſa, ſive paſſer mollis non ſquamoſus --- la Plie & le Carrelet.

La côte de Flandre eſt riche en ces trois dernieres eſpeces.

Limanda --- la Limande.

Solea --- la Sole, qui ſe trouve en très-grande quantité ſur les côtes des Pays-Bas.

Aſellus major vulgaris --- le Cabéliau.

Molva -- la morue, eſpece diſtincte du cabéliau.

Merlucius --- le Merlus.

Aſellus longus, que les Anglois nomment *Ling*, & les Flamans *Lange*.

Æglefinus ſive aſinus-marinus --- l'Égrefin, qui ſe trouve en très-grande abondance dans la mer du nord.

Pollachius ſive Aſellus, tàm niger quàm vireſcens.

Merlangus ſive Aſellus mollis & albus --- le Merlan; il abonde dans cette mer.

Capito ſive Aſellus minimus --- le Meunier ou jeune Merlan.

Eperlanus --- l'Éperlan : on le prend en grande abondance à l'entrée des rivieres & des ports, ſur la côte de Flandre, & ailleurs.

Sturio --- l'Éturgeon.

Salmo --- le Saumon.

Salar --- la Truite ſaumoneuſe.

Quoique ces trois derniers fréquentent les rivieres, on les prend ſouvent auſſi dans la mer ſur les côtes orientales d'Angleterre, ainſi que ſur les côtes des Pays-Bas.

Scomber --- le Macquerau, poiſſon d'une grande délicateſſe, mais contre lequel les Flamands ont pris un dégoût, on ne ſait pas pourquoi.

Aloſa --- l'Aloſe, grand poiſſon du genre des harengs, mais qui remonte les rivieres.

Harengus --- le Hareng.

Sprattium --- la Mélette ou le jeune Hareng.

Harengus minor ſive Pilchardus --- le Pilchard.

Sardina --- la Sardine ou jeune Pilchard.

Le *pilchard* & la *Sardine* ſe trouvent en très-grande abondance dans la mer méditerranée & dans l'adriatique, auſſi bien que dans la mer du nord; tandis que le *Hareng* & la *Mélette* ne ſe trouvent que dans les mers ſeptentrionales ſeules.

Encraſicolus --- eſpece d'Anchois que l'on prend à l'embouchure de l'Eſcaut.

Mullus --- le Surmullet ou le Barbeau.

Gurnardus rubeus ſive cuculus --- le Rouget.

Gurnardus auratus.

Gurnardus griſeus.

Brama marina --- la Brême de mer.

Lumpus ſive noctua marina.

Cataphractus --- que les Anglois appellent *Pogge.*

Scorpæna --- la Raſcaſſe.

Turdus vulgatiſſimus --- la Vielle.

Trachinus ſive Draco -- la Vive.

Acus marina -- l'Éguille.

Tobianus -- l'Équille ou le Lançon.

Conger -- le Congre.

Ammodytes ſive Conger-arenaceus, eſpece de Congre qui s'enfonce dans les ſables des côtes de mer.

Raia -- la Raie de pluſieurs eſpeces, telles que la *Raia-undulata*, & la *Raia-clavata*, grandes & petites, qui toutes ſont très-communes dans la partie méridionale de la mer du nord, ſurtout vers les côtes-baſſes.

Sepia marina -- la Seche.

Stella marina -- l'Étoile de mer, qui eſt très-com-

mune ſur la côte de Flandre, & que l'on regarde comme vénéneuſe.

27. Les oiſeaux aquatiques qui fréquentent la mer du nord ou ſes côtes, ſont les ſuivans :

Cygnus Borealis -- le Cygne ſeptentrional, qui vient juſques ſur les côtes de Flandre dans les hyvers rudes.

Anſer marinus -- l'Oye de mer.

Anſer baſſanus ſive ſcoticus -- en anglois *Soland-gooſe*

Bernicla -- le Cravan.

Glaucion -- le Morillon.

Anas marina -- le Canard de mer.

Anas borealis -- le Canard ſeptentrional que le froid exceſſif ament ſouvent dans cette mer.

Querquedula -- la Sarcelle.

Merganſer -- l'Arle.

Mergus -- le Plongeon.

Colymbus -- le Plongeon caſtagneux.

Larus -- la Mouette ou Mauve.

Sterna.

Carbo aquaticus -- le grand Cormoran.

Graculus ſive corvus aquaticus -- le petit Cormoran.

Ardea Cinerea -- le Heron.

Pica marina -- la Pie de mer.

Arquata -- le Courlieu.

Vanellus -- le Vaneau.

Gallinulà aquatica -- la Macreuſe ou Poule d'eau.

Gallinago marina -- la Bécaſſe & Bécaſſine de mer ; on la trouve ſur les côtes des Pays-Bas & d'Angleterre.

28. Après avoir donné une liſte auſſi exacte qu'il m'a été poſſible, des richeſſes naturelles de la mer du nord, & qui ſont une ſource intariſſable d'occupa-

tions, de nourriture & de richesses sociales à tous les peuples d'alentour qui s'occupent de la pêche, il convient à mon but de traiter plus en particulier de ce qui a rapport à cette pêche, & de faire quelques réflexions sur son état actuel.

On remarque en général, à l'égard de la mer du nord, que plus on s'approche de sa partie méridionale, plus sont excellentes toutes les especes de *poissons-plats*, tels que les Turbots, les Plies, les Soles, les Raies, & autres pareils, qui par conséquent sur la côte de Flandre, & pendant l'Été, sont dans la plus grande perfection. Et au contraire, plus on s'approche du nord, & pendant le froid de l'hyver, meilleur se trouve le *poisson-rond*, tel que toutes les especes *d'Asellus*, depuis le Cabéliau jusqu'au Merlan, & autres pareils, qui sont meilleurs dans les mers de Zélande, de Hollande & vers le *Doggers-banc*, que sur la côte de Flandre. Cette différence & cette opposition entre ces diverses sortes de poissons, résulte naturellement de leur différente conformation & maniere de pourvoir à leur conservation : le poisson-plat se tient généralement contre le fond, & doit être dans une mer peu profonde ; c'est tout le contraire par rapport au poisson rond. Cette assertion pourtant doit être limitée à la mer du nord ; parceque l'on remarque que le Cabéliau de cette mer est sans comparaison meilleur & mieux nourri, que celui que l'on prend vers l'Islande & dans l'Océan septentrional, quoiqu'il se trouve à présent en plus grande abondance dans ces mers que dans celle du nord. Le Cabéliau se nourrit de petits poissons, comme Harengs, Merlans, & autres pareils, que l'on trouve souvent entiers dans son estomac.

29. On connoit deux especes de Harengs ; une plus

grande depuis 9 jusqu'à 12 pouces de long : une autre plus petite que les Anglois nomment *Pilchard*, & qui rarement surpasse 9 pouces de long. Celui-ci se distingue aussi par la couleur de son dos, qui est d'un bleu-verdâtre, pendant que celui du grand Hareng tire sur le noir. Le ventre de l'un & de l'autre a la couleur & le brillant de l'argent. Le Pilchard est estimé plus délicat à manger que le grand Hareng. Dans tout le reste, ils se ressemblent entierement, n'étant que deux especes trés-approchantes d'un même genre de poisson.

On a longtemps disputé si la *Melette* ou *le Spratt* est une espece distincte de poisson, ou si ce n'est que le jeune Hareng de la grande espece, auquel il ressemble en tout, à l'exception de sa grandeur : de même, si la *Sardine* n'est que le jeune Pilchard, auquel, à sa grandeur près, elle ressemble en tout ; ou si au contraire, elle doit être comptée pour une espece distincte.

J'ai examiné, autant qu'il m'a été possible, tout ce qu'on a écrit là-dessus, & j'ai fait nombre de recherches à cette fin de côté & d'autre entre les pêcheurs & gens instruits, aussi bien que par mes propres observations : voici ce qui en résulte. Je trouve que les Auteurs Icthyologistes les plus savans & les plus exacts, tels que *Willoughby*, *Ray*, *Brookes*, &c. après avoir disséqué & analysé, en toute maniere possible, ces diverses especes de poissons, s'accordent unanimement à prendre le *Spratt* pour le jeune *Hareng*, & la *Sardine* pour le jeune *Pilchard* ; parce qu'ils ne trouvent aucune autre différence, ni dans la conformation, ni dans les qualités respectives, que ce qui résulte de la seule différence d'âge. Mes propres expériences & observations reviennent exactement au même résultat. L'on

m'a communiqué des recherches faites entre des pêcheurs d'Angleterre de beaucoup d'expérience, qui soutiennent positivement que le *spratt* n'est que le jeune *hareng*; & la *sardine* le jeune *pilchard*. Ils donnent pour preuve de leur assertion, qu'ils ont coutume de prendre ces deux especes de poisson dès le mois de Novembre, quand ils sont d'une petitesse extrême, n'étant frayés que vers l'équinoxe automnal; qu'ils les voient croître graduellement pendant le mois de Décembre; que c'est alors qu'ils en prennent en plus grande quantité, sur-tout vers le solstice d'hiver : qu'au mois de Janvier, Février & Mars, ils les voient s'approcher de plus en plus de l'état & de la grandeur des harengs & pilchards ordinaires; & qu'enfin, ceux que l'on trouve par hasard, aux mois d'Avril & de Mai, dans ces mers, n'en different plus. Ceci me paroît convainquant pour finir cette dispute; & la vérité m'en a été confirmée par les pêcheurs les plus expérimentés de Dunkerque & de Nieuport.

On sait que les harengs passent près de la moitié de l'année dans l'Océan septentrional, & dans les parties de la mer du nord qui en sont les plus proches; & qu'ils en sortent vers le commencement de l'été pour se jetter en des quantités inconcevables vers les parties méridionales de la mer du nord, & jusque dans la manche, à la poursuite de leur nourriture, qui consiste en de petits vers & insectes de mer, ainsi que *M. Lewenhoeck* l'a fait voir. La sagesse créatrice paroît aussi les avoir ainsi disposés à cette course, afin qu'ils pussent frayer & se multiplier dans un climat qui leur est plus convenable pour cette fin, & qui est plus modéré que celui où ils font leur demeure ordinaire: & c'est ce qu'ils font constamment sur les côtes d'Angleterre & des Pays-Bas, vers l'équinoxe automnal. Ils

retournent avec leur innombrable fretin dans les mers ſeptentrionales peu après le ſolſtice d'hiver, laiſſant quelque peu d'égarés en chemin. C'eſt ainſi qu'ils retournent à leur demeure ordinaire, où ils ſervent d'aliment aux baleines & aux autres grands poiſſons de ces mers glacées, juſqu'à ce que cette guerre & le beſoin de nourriture & de ſe multiplier, les en chaſſent de nouveau vers le Sud. Quelques-uns ſoutiennent que de cette ſorte ils font chaque année le tour des iſles Britanniques, partant par l'Océan atlantique, & retournant par la Manche & par la mer du nord.

L'anchois qu'on nomme d'*Anvers*, & qui ſe prend dans le *hont*, eſt plutôt la *ſardine* curée à la maniere de l'anchois de la Méditerranée, que le vrai anchois même, quoiqu'elle ne lui cede pas pour la bonté & pour la délicateſſe dans le manger : elle eſt auſſi beaucoup plus grande que l'anchois de la Méditerranée.

Le *macquereau* eſt un poiſſon de paſſage, ainſi que le hareng. Sa demeure ordinaire eſt dans la mer du nord; mais vers le mois de Mai, il paſſe le détroit de Calais, & ſe répand par toute la Manche, ſouvent dans des multitudes inconcevables. C'eſt un des plus beaux poiſſons que l'on connoiſſe; ſa chair eſt très-blanche, ferme & d'excellent goût, & c'eſt un manger très-bon & ſain, ſoit frais, ſoit ſalé, ſoit mariné. Les Anglois les eſtiment infiniment pendant qu'ils ſont en ſaiſon; les Flamands, au contraire, les mépriſent & n'en mangent guere, & cela par un préjugé dont ils auroient de la peine, je crois, à rendre raiſon, mais que je vois tomber d'année en année.

On prend de la *raie* ſur les côtes des Pays-Bas & de l'Angleterre, dans une abondance étonnante. Il y en a de diverſes eſpeces & de toute grandeur, depuis cent livres peſant, juſqu'à la largeur de la main. Les petites ſont

ſont un manger très-délicat & peu inférieur à la ſole: les grandes, étant gardées ſuffiſamment pour rendre leur chair tendre, ſont auſſi un manger très-bon & ſain.

31. Il me paroît fort inutile & étranger à mon deſſein dans ce Mémoire, de parler en particulier des autres eſpeces de poiſſons contenues dans la liſte précédente : je n'ajouterai qu'un mot en paſſant ſur les *Teſtacées*. Les homars & les écreviſſes de mer, ainſi que les huîtres, ne ſe trouvent guere que ſur des côtes eſcarpées de rochers; par conſéquent, nous n'en avons point ſur la côte de Flandre : mais en revanche nous abondons en crabbes, en moules, en pétoncles & en crevettes. Il ſe trouve beaucoup de langouſtins & de limaçons de mer dans le *Hont* ou *l'Eſcaut occidental*, mais peu ſur la côte de la mer. Les moules ſont quelquefois mal-ſaines (1), & preſque toujours indigeſtes. Les pétoncles de cette côte ſont petits & ordinairement enſablés; ce qui eſt cauſe qu'on y en fait peu d'uſage.

Les *Crévettes* ſe trouvent en ſi grande abondance ſur toutes les côtes de Flandre, & on y en prend tant, qu'elles ne s'y vendent qu'un ſol le pot ou la livre peſant; par conſéquent elles ſont d'un uſage univerſel pour les pauvres, auſſi bien que pour les riches; car tous en mangent & en font un délice. J'ai été aſſuré différentes fois & de très-bonne part, qu'il en aborde *à la Mainque de Schipſtael*, qui eſt à l'entrée de Bruges, pour la valeur de 40 à 50 mille florins par an. Par-là on peut ſe former quelque idée de la quantité infinie que l'on en prend annuellement ſur toute la côte de Flandre. C'eſt un manger des plus ſains & des

(1) L'on peut voir tout ce qu'on ſait touchant les cauſes de ce mal & ſes remedes, dans le Mémoire donné ſur ce ſujet par M. du Rondeau, qui eſt imprimé dans ce volume.

plus nourriſſans, & peut-être plus qu'aucun autre teſtacée ou poiſſon quelconque.

32. Les Hollandois ont tellement ſçu profiter de la pêche de la mer du nord, que je trouve des relations là-deſſus pendant le ſiecle paſſé, & ſpécialement une par le ſavant *M. Evelyn*, du tems que le Chevalier Temple y étoit ambaſſadeur de la part de l'Angleterre (en 1670) qui en font monter la valeur annuelle à 10 ou 12 millions de florins de Hollande. Il y eſt dit qu'on employoit alors à cette pêche juſqu'à 7000 vaiſſeaux, grands & petits, & au-delà de 40,000 matelots-pêcheurs, & qu'elle employoit en tout par mer & par terre au-delà de 160 mille perſonnes de tout âge & de tout ſexe (1). On peut juger delà, des droits, du commerce, & des richeſſes immenſes & intariſſables qui refluoient de cette pêche à l'État en général : ils étoient tels que les États-généraux eux-mêmes, dans un placard de l'année 1624, l'appelloient *les mines d'or de leurs provinces*. C'eſt, en outre, une pépiniere conſtante d'excellens matelots & mariniers en temps de guerre. *Le Chevalier Temple* marque, dans ſes eſſais politiques, que les États-généraux ſont ſi jaloux de conſerver & de perfectionner cette pêche, qu'ils avoient déja porté au-delà de trente placards à différentes repriſes, pour arriver à cette fin. D'autres nations, également bien ſituées & intereſſées à faire cette pêche, n'y ont pas donné autant d'attention que cette ſage République.

L'on peut voir ſur tout ce qui regarde la pêche de toute eſpece & de tout pays, ainſi que ſur la préparation & le commerce des poiſſons ſalés, le grand ouvrage que *M. du Hamel du Monceau* donne actuel-

(1) La pêche de la Hollande n'eſt pas, à beaucoup près, auſſi conſidérable à préſent, qu'elle étoit alors.

lement par parties, in fol. ſous le titre de *Traité général des pêches, & Hiſtoire des poiſſons ou animaux qui vivent dans l'eau.* La juſte réputation que cet habile Académicien s'eſt acquiſe, a déterminé un grand nombre de perſonnes inſtruites à lui donner des éclairciſſemens, des réflexions, des détails qui l'ont mis en état de comparer les uſages & les méthodes de tous les Pays; ce qui rend ce Traité le plus étendu & le plus général de tout ce qu'on a eu juſqu'à préſent ſur cette importante matiere (1). J'y renvoye pour tout ce qui regarde la pratique de la pêche & de la maniere de curer les diverſes eſpeces de poiſſons, & je me diſpenſe entierement d'en parler.

Etat actuel de la Pêche de la mer du nord; abus qui y regnent, & moyens de l'améliorer.

33. C'eſt une plainte générale ſur toutes les côtes des Pays-Bas, que la pêche y eſt notablement diminuée depuis vingt ans, & qu'elle continue de diminuer fort ſenſiblement. Suivant les recherches que j'ai faites par moi-même, & par mes amis, ſur la côte de Flandre, je trouve que les Pêcheurs les plus âgés & les plus inſtruits de Dunkerque, de Nieuport & d'Oſtende, ont tous également remarqué cette diminution, ou, comme quelques-uns le veulent, cet éloignement du poiſſon de ces côtes, & ils en ſuppoſent diverſes cauſes que j'indiquerai plus bas. Pour ſavoir ſi la même choſe avoit été remarquée par les Pêcheurs Zélandois & Hollandois, je me ſuis adreſſé à un ami intime (2), très-curieux & très-inſtruit dans

(1) L'on m'aſſure aujourd'hui que ce grand ouvrage manque d'exactitude, malgré les ſoins de l'Auteur.

(2) M. *Irvine*, Agent du Roi de la Grande-Bretagne en Hollande, ci-devant Chef-Conſul de ſa nation dans la Flandre: il eſt mort à Rotterdam le 30 Oc-

cette matiere, qui a demeuré long-temps en Zélande & en Hollande, & sur le jugement & l'exactitude duquel je puis me fier entiérement. Il m'a assuré qu'il a souvent questionné ces Pêcheurs sur ce chef, & qu'ils reconnoissent unanimement cette diminution de poisson, & que la quantité qui se trouve à présent, n'est pas à comparer à ce qu'il y avoit, 25 ans auparavant: ils assurent que ceci a lieu, non-seulement par rapport au poisson-plat, & au petit poisson sur les côtes de Flandre & des Provinces-Unies, mais encore par rapport au cabéliau dans toute la mer du nord, qui est très-notablement diminué dans ladite période de temps.

Enfin, la chose est si notoire, & elle est regardée par les Hollandois comme étant de tant de conséquence, que la Société Hollandoise des Sciences établie à Haerlem a proposé le 22 Mai 1775, la Question suivante pour un de ses Prix, qui sera adjugé au commencement de 1777. *Quelle est la raison de la diminution de nos Pêches marines près de nos côtes; & quelle est la cause que le poisson s'en éloigne toujours davantage & se retire plus avant dans la mer?*

Je ne doute point que, quand on publiera ce qui aura été écrit sur cette Question, la matiere ne soit pleinement éclaircie, & les causes que nous recherchons, indiquées d'une maniere bien plus satisfaisante que je ne saurois le faire: en attendant cependant je dirai tout ce que j'en sais, & tout ce que j'ai pu recueillir d'ailleurs. Mais, avant que de passer outre, il convient de faire une réflexion qui peut jetter quelque lumiere sur cette matiere. Il semble par les termes de la se-

---

tobre 1778, & a laissé beaucoup d'écrits, fruits de ses longues recherches sur la pêche de la mer du nord, qui seroient d'une très-grande utilité à tous ceux qui s'y intéressent, si ses héritiers vouloient les donner au public.

conde partie de la Question proposée par la Société des Sciences de Haerlem, que la diminution de la pêche sur les côtes des Pays-Bas, provient de ce que le *poisson s'en éloigne & se retire plus avant dans la mer.* Cependant on peut douter si ceci a lieu, & si ce n'est pas plutôt une vraie diminution des especes mêmes qui existent dans la mer du nord; & cela pour les deux raisons suivantes:

1°. Il est notoire que le lieu naturel pour le poisson-plat, & pour presque toutes les especes de petits poissons, est près des côtes & dans des eaux peu profondes, en sorte qu'on n'en trouve point, ou que très-peu de ces especes au milieu de l'Océan & des mers fort étendues & fort profondes.

2°. On ne connoit aucune espece de poissons-plats qui soit ce qu'on appelle *poisson de passage*, comme sont les harengs & autres de ce genre. Tout poisson-plat est regardé comme *stationaire* & comme ne changeant pas de demeure, si ce n'est par défaut de nourriture, ou par quelque autre cause accidentelle qui l'en chasse & l'oblige de se retirer ailleurs dans des lieux qui lui sont convenables, mais qui ne sont jamais les eaux profondes au milieu de la mer.

Premiere cause physique du déchet de la pêche dans la mer du nord.

34. L'on peut conjecturer qu'une cause de la diminution ou de l'éloignement du poisson de nos côtes, est quelque changement dans la qualité du fond même de la mer, qui peut sans doute quelquefois perdre une partie de cette espece de fertilité qui lui est propre, aussi bien que nous le voyons arriver assez souvent aux terres qui, pendant certains intervalles, paroissent épuisées de leur puissance végétative & de leurs sucs nourriciers; car l'analogie universelle des choses oblige de croire que cela peut arriver à la mer, aussi bien qu'à la terre.

Ce qui ſemble prouver que ceci ſoit véritablement le cas, c'eſt le très-peu d'herbes-marines & de coquillages qui ſont jettés ſur la côte de Flandre, en comparaiſon de ce qu'il y avoit, il y a 16 à 18 ans paſſés, ainſi que je l'ai conſtamment remarqué toutes les fois que je me ſuis rendu ſur la côte depuis une quinzaine d'années, que je vois cette quantité diminuer de plus en plus. L'on ne peut pas dire que c'eſt par défaut d'orages que les herbes-marines & les coquillages ne ſont plus rejettés ſur cette côte comme autrefois : car nous en avons eu, les années paſſées, & ſpécialement en Octobre & Novembre 1775, qui furent d'une violence à arracher & à emporter toutes les herbes & tous les coquillages de la mer; & qui, venant du quartier du nord-oueſt à l'oueſt, auroient dû les rejetter directement ſur la côte de Flandre, comme autrefois, ſi la quantité, par épuiſement de la force productrice ou par quelque autre cauſe, n'en étoit réellement diminuée dans cette mer; car j'ai été témoin oculaire peu de jours après, que ſur toute la côte entre Dunkerque & Oſtende, qui eſt de neuf lieues d'étendue, il n'y avoit preſque ni herbes ni coquillages rejettés par ces orages; tandis que toute la côte étoit parſemée de débris de naufrages, triſte effet des mêmes tempêtes. Or, il eſt notoire que les herbes-marines ſervent d'abri à différentes eſpeces d'inſectes & de vers-marins; de petits poiſſons s'en nourriſſent : ceux-ci, à leur tour, ſervent de nourriture à des eſpeces plus grandes; & ainſi de ſuite par tous les degrés & rangs des habitans de la mer. Par conſéquent, ſi une eſpece quelconque de poiſſons ſe trouve en défaut de nourriture ou d'abri néceſſaire dans un endroit, & que cette eſpece en ſoit diminuée, ou par la deſtruction qui réſulte de ce défaut, ou en s'éloignant à la recherche

des endroits où il y a plus d'abondance, il en résulte nécessairement une brêche dans la nourriture ordinaire des especes supérieures qui, par-là, ou seront réellement diminuées en quantité, ou suivront les traces des especes qui se sont éloignées, les unes après les autres, à la recherche de demeures mieux pourvues de la nourriture qui leur est convenable. C'est ainsi que les premieres qui se sont éloignées, attireront après elles les autres especes qui s'en nourrissent, les unes après les autres, depuis les plus petites jusqu'aux plus grandes, & diminueront peu-à-peu les pêches de ces côtes. Il est très-vraisemblable aussi que la destruction immense qui se fait sur la côte de Flandre, des crevettes & d'autres petits poissons, qui certainement servent de nourriture à d'autres especes plus grandes, peut avoir contribué à produire l'effet que nous détaillons ici. J'en parlerai bientôt plus en particulier.

35. Une seconde cause qu'on peut soupçonner, comme ayant contribué à diminuer la quantité du poisson sur les côtes des Pays-Bas, ou à l'en éloigner, est *le tremblement de terre qui détruisit Lisbonne en* 1755, & qui se fit sentir avec beaucoup de force sur toute cette côte, en secouant & en soulevant le fond de la mer, & en agitant les eaux, jusqu'à arracher les vaisseaux de leurs ancres & amarrages. Toutes les observations que j'ai pu recueillir, semblent prouver que la ligne du choc qui se fit sentir dans la mer du nord, suivit à peu près la côte des Pays-Bas. Or, il est fort naturel de supposer que cette secousse peut avoir été accompagnée de quelque éruption ou transpiration sulfureuse ou bitumineuse qui auroit imprimé & laissé au fond de la mer de ces parages quelque qualité desagréable & nuisible aux poissons qui les en auroit éloignés, ou qui auroit rendu ce fond moins fertile dans la nour-

Seconde cause physique.

riture qui leur est propre, & par-là y auroit diminué leur quantité, jusqu'à ce que ces mauvais effets seront entiérement passés, & le fond revenu à son premier état. Ce qui rend cette conjecture plus vraisemblable, c'est que la diminution tres-sensible qu'on a remarquée dans la pêche sur les côtes des Pays-Bas, date à peu près de l'époque de ce fameux tremblement de terre du premier Novembre 1755. Ceci a tellement frappé les esprits, que des pêcheurs mêmes, gens peu accoutumés à combiner des causes & des effets, ont attribué cette diminution du poisson, aux effets laissés sur le fond de la mer par ce tremblement de terre. C'est ce que M. *Irvine*, alors en Zélande, m'a certifié.

Causes pratiques du déchet de la pêche.

Ancienne méthode.

36. Si ces deux causes physiques, que je viens d'indiquer, étoient les seules qui eussent influé sur la diminution de la pêche de la mer du nord, le mal seroit irrémédiable, & il faudroit prendre patience jusqu'à ce que les qualités du fond changeassent en mieux & redevinssent ce qu'elles étoient précédemment; & on auroit, sans doute, lieu d'espérer que cela arriveroit, car tout a ses révolutions. Mais il en existe une autre cause de toute autre espece, & qui ne tient point du tout de la conjecture, puisqu'elle est évidente à tous ceux qui la considerent avec désintéressement. Je parle de la mauvaise méthode de pêcher, qui a été pratiquée sur cette côte, contre les placards du souverain, depuis environ 25 ans, & de la destruction immense du jeune & du petit poisson qui s'y est faite en conséquence. Il y a trente ans, ainsi qu'on l'assure (*a*), que l'on ne se servoit point, sur les côtes des Pays-Bas, de la *Seine* (*b*) ou des filets qui se traînent sur les greves, & qu'on ne laissoit point plusieurs jours de suite les filets attachés à terre avec des piquets, (*c*), ainsi qu'on le fait à présent.

Pour prendre le poisson qui flotte au milieu des eaux

(*a*) M. *Irvine*, témoin oculaire, entre autres.

(*b*) En Flamand, *Zegen*.

(*c*) *Stackwandt*.

eaux près des côtes, tel que l'égrefin, le merlan, &c. on se servoit de ce qu'on appelle *Dryff-wandt* ou filets-flottans d'environ 160 brasses de long, & de 8 pieds de profondeur, attachés par un bout à une voile soutenue d'une buoye, & de l'autre à la chaloupe même d'où on dirigeoit & tiroit ce filet qui flottoit dans l'eau sans toucher à la terre : ils ne faisoient cette manœuvre que depuis le demi-jusant jusqu'au demi-flux, pendant 6 ou 7 heures.

Pour prendre les turbots, les barbues, les plies, les carrelets, les soles, & les autres poissons-plats, qui se tiennent contre le fond, on se servoit de ce qu'on nomme *Staak-wandt*, ou filets attachés au fond avec des piquets ou avec des petites ancres qui avoient à peu près la même longueur & largeur que le *Dryff-want* ou filets flottans. Dans les Provinces-Unies il étoit défendu par les placards d'abandonner ces filets en mer, ou de les y laisser attachés au-delà de 6 heures de suite, sans une nécessité absolue; parce qu'ils interrompent la course des poissons, séparent & dispersent leurs bancs ou troupes, les chassent de ces endroits, & par-là y diminuent mal-à-propos leur quantité.

Suivant le rapport des pêcheurs les plus âgés & les plus intelligens que j'ai pu consulter ou faire consulter, soit en Flandre, soit en Zélande & en Hollande, il paroît certainement constaté, que pendant que les placards à cet effet étoient, en force, & qu'ils observoient exactement les méthodes ci-dessus décrites, ils prenoient plus de poissons, de plus d'especes, & de mieux conditionnés qu'à présent, qu'on tient une conduite toute différente.

37. Depuis environ 25 ans, on a généralement substitué aux susdites méthodes les suivantes : 1°. l'usage Pratiques modernes & abus.

de la *Seine*, petit filet qui se traîne sur les greves, comme étant moins coûteux, plus facile à réparer, demandant moins de mains, & étant beaucoup plus facile à manier que le *Dryff-wandt* ou filets-flottans. On reconnoit cependant, unanimement que la *Seine*, qui balaie & herse le fond, doit par-là détruire le frai & le jeune poisson, gâter leur aliment qui se dépose dans les eaux, & qui reste attaché au fond, & faire d'autres torts irréparables à la pêche. 2°. Quand ils se servent de *Staak-wandt*, ou de filets attachés à la greve, ils n'ont plus l'attention de les lever de 6 heures en 6 heures, pour le moindre petit inconvénient de mauvais temps ou autre qu'ils y rencontrent, & quoiqu'ils n'ignorent pas le tort que cela cause à la pêche, en interrompant la course du poisson, en séparant & en dispersant leurs bancs ou leurs troupes, & en les chassant de ces endroits, cependant comme personne ne veille à l'observation des placards faits à cet égard, ils préferent leur aise & une commodité présente à un préjudice futur, mais très-certain, qu'ils n'ignorent pas, mais qu'ils renvoient loin d'eux. Ainsi à présent la *pêche avec la Seine* est devenue d'un usage presque universel, soit dans les Provinces-Unies, soit sur la côte de Flandre.

A ces deux causes, on en peut ajouter une troisieme non moins préjudiciable, sçavoir, que les *mailles* des filets n'ont pas la largeur ou l'ouverture convenable, & indiquée par les placards (1), pour laisser passer le jeune poisson. Ils s'en servent dont les mailles sont si serrées qu'ils retiennent jusqu'aux plus petits des jeunes poissons de toute espece, & même jusqu'aux crevettes. Il fait de la peine de voir la quantité de

(1) Ces *mailles* doivent avoir 5 pouces en tout sens, suivant le placard de l'Empereur Charles V, donné à Bruxelles le 30 Septembre 1545.

petits & jeunes poiſſons, tels que ſoles, raies, turbots, &c. qui ne ſont pas plus larges que la main, que l'on prend & que l'on vend journellement ſur cette côte.

Les pêcheurs mêmes de Dunkerque, de Nieuport & d'Oſtende, ainſi que ceux de la Zélande, ne ceſſent de ſe plaindre de leurs confreres d'un certain endroit intermédiaire, qui ſont les plus grands infracteurs des loix, & ceux qui font le plus de tort à la pêche de toute la côte, tant par leurs filets-traînans, que par leurs filets à piquets. Au-delà de 70 chaloupes y ſont employées à la pêche, & il n'y en a pas une qui ait un tillac ou pont. Par conſéquent ils ne peuvent point tenir la mer, par le moindre mauvais temps qui ſurvienne, ce qui les oblige ſouvent à laiſſer leurs filets attachés à des piquets (leur *Staak-wandt*) deux, trois, & quelquefois quatre jours de ſuite en mer, juſqu'à ce que le temps redevienne aſſez calme pour les aller chercher. D'après ce que nous avons dit plus haut, on peut juger des mauvais effets que cela doit cauſer pour la pêche en général. Les pêcheurs Zélandois, au rapport de *Mr. Irvine* attribuent à ces autres d'avoir eu, par ce dernier moyen, la principale part dans la deſtruction du poiſſon de toute la côte; puiſque ſur tout le reſte de la côte de Flandre, ainſi que ſur celles des Provinces-Unies, on ſe ſert généralement de chalouppes à tillac, qui peuvent tenir la mer, même en gros temps. On dit que cet abus, & celui des filets à mailles trop étroites, eſt ſi grand dans ledit endroit, que quand les habitans ne ſavent plus débiter la quantité immenſe de melettes ou jeunes harengs, & d'autres jeunes poiſſons qu'ils y prennent, ſur-tout en hiver, ils en engraiſſent les cochons; choſe qui mérite aſſurément l'attention du Gouvernement,

& encore plus, s'il eſt vrai, comme des gens très-inſtruits me l'ont aſſuré, que c'eſt principalement depuis qu'on y a ſuivi cette mauvaiſe pratique, que la pêche des harengs a ſi mal réuſſi.

A ceux-ci l'on peut ajouter, avec encore plus de raiſon, ceux qu'on appelle ſur toute cette côte, les *Strandt-viſſchers à cheval* : car la forme de leurs filets & de leurs mailles, les pieds de leurs chevaux & la maniere de traîner leurs filets, ne laiſſe rien échapper, mais briſent & herſent la greve, & détruiſent tout, ſoit aliment, ſoit frai, ſoit petit poiſſon juſqu'à la plus petite crevette. Les loix ont très-ſagement défendu cette pernicieuſe pratique : il reſte à les faire obſerver.

Remedes ou moyens d'améliorer la pêche.

38. Ayant ainſi donné en détail, autant qu'il convient à mon plan, toutes les cauſes, ſoit phyſiques ſoit pratiques, qui me ſont connues du déchet de la pêche ſur les côtes des Pays-Bas, il paroît preſque ſuperflu d'en indiquer les remedes ou les moyens de l'améliorer, puiſqu'ils réſultent clairement de ce qui a été dit. Il eſt évident que les torts qui dérivent des cauſes phyſiques qui ſont indépendantes des hommes, ſont de leur nature irrémédiables : il en faut attendre le changement en mieux de la ſuite naturelle des choſes.

Pour ceux qui proviennent d'une mauvaiſe pratique, ils ſont certainement remédiables : il ne faut que faire ceſſer les abus, changer de conduite & revenir aux anciennes méthodes leſquelles, quoique plus laborieuſes, & peut-être plus coûteuſes, ſont aſſurement plus ſalutaires à la pêche en général. Pour cette fin, il faudroit 1°. ſupprimer les *Strandt-viſſchers à cheval* : 2°. Supprimer l'uſage de la *Seine* : 3°. Il ne faudroit jamais laiſſer le *Staak-wandt* au-delà de 6 heures à la fois en mer, ſans une néceſſité abſolue qui peut quel-

quefois arriver par un mauvais temps qui ſurvient ſubitement, & 4°. il faudroit faire rigoureuſement obſerver le réglement ſur la largeur des mailles des filets de toutes eſpeces, qui ne devroient jamais avoir moins de 5 pouces d'ouverture en tout ſens. Tout ceci prouve la ſageſſe du Gouvernement dans les divers placards & réglemens qu'il a donnés ſur ce ſujet, tels que ceux de Charles V. du 19 Mars 1539, & du 30 Septembre 1545; ceux des Archiducs du 15 Octobre 1614, & du 12 Mars 1616; & enfin celui de l'Empereur Charles VI. du 27 Janvier 1727, qui renouvelle tous les précédens & en ordonne l'obſervation & l'exécution. Auſſi je crois fermement qu'en les faiſant obſerver & exécuter à la lettre, la plupart des torts & des dégâts que l'on fait dans la pêche ſur nos côtes ſeroient réparés autant qu'il eſt poſſible à la prudence humaine de le faire.

Le *Cabéliau*, le premier des poiſſons pour l'utilité & pour la diverſité de ſes uſages, habite les eaux profondes & cherche les bancs au milieu de la mer. Autrefois les Hollandois ne ſortoient jamais de la mer du nord pour en faire la pêche, ſoit d'été, ſoit d'hiver : mais la quantité en eſt tellement diminuée depuis 20 ans, qu'ils ſont obligés à préſent de faire la pêche, celle d'été ſur-tout, dans l'Océan ſeptentrional près des côtes de *l'Iſlande*; parce qu'ils n'en trouvent pas ſuffiſamment dans la mer du nord pour faire un voyage profitable. Or, le cabéliau d'Iſlande eſt autant inférieur à celui de la mer du nord, que la chair d'une vache maigre l'eſt à celle d'un bœuf gras : mais n'en trouvant pas autant qu'ils en ont beſoin dans cette derniere mer, ils ſont obligés de ſe contenter de l'autre qu'ils trouvent en plus grande abondance.

Pour ce qui eſt des cauſes de cette diminution du

cabéliau dans la mer du nord, on n'en a pu deviner d'autres que celles qui viennent d'être indiquées touchant la pêche sur les côtes. Sans doute que l'une ou l'autre des causes physiques que j'ai marquées plus haut (*a*), ou peut-être toutes les deux y auroient-elles plus ou moins contribuées. Mais la diminution des autres especes de poissons dans la mer du nord, (comme des harengs, &c.) dont le cabéliau se nourrit, doit certainement aussi avoir eu sa part dans cet effet (*b*), & être une des causes principales que cette mer n'abonde pas autant en cabéliau qu'auparavant. Après tout, que ce soit celle-là ou d'autres causes entiérement inconnues, qui l'aient produit, il semble qu'il n'en faut attendre l'amélioration, que de la suppression des abus pratiqués & connus, ou des changemens naturels qui peuvent & doivent, suivant le cours ordinaire des choses, y arriver après une certaine période.

(*a*) N°. 34, 35.

(*b*) Suivant ce que j'ai dit plus haut, au n° 34, vers la fin.

40. Je finis ici mon travail sur l'histoire-naturelle des Pays-Bas, & de la mer qui baigne leurs côtes. Je l'ai commencé en 1773, & je l'ai fini en 1776 par ce Mémoire que je donne à présent. Ce travail se trouve compris en cinq Mémoires assez étendus, dont voici le sujet suivant l'ordre des matieres.

Dans le premier, imprimé dans le premier volume de l'Académie, j'ai pris une vue générale de l'état physique ancien & moderne des ces Pays & des mers adjacentes, ainsi que de leur histoire-naturelle dans toutes ses parties

Dans le second j'ai traité en particulier du sol & du climat de ce Pays, du génie & des mœurs de ses habitans, ainsi que de ses maladies endémiques.

Dans le troisieme j'ai recherché les moyens qui peuvent servir à augmenter la population, & à perfectioner la culture de ce Pays.

Dans le quatrieme, en rang & en ordre des matieres, j'ai traité fort au long tout ce qui regarde le mouvement des eaux dans les rivieres & dans les canaux & les écluſes, & j'en ai déduit les moyens de prévenir les inondations & d'être toujours complettement maître des eaux dans les Pays-Bas; ce qui eſt le ſeul moyen par lequel on peut y remédier aux défauts du climat & du ſol.

Dans ce cinquieme & dernier Mémoire, je donne les premieres lignes de l'hiſtoire-naturelle de la mer du nord, & je recherche les moyens d'améliorer la pêche qu'on y fait.

J'ai eſſayé de comprendre dans ces cinq Mémoires tout ce qui a rapport à l'hiſtoire-naturelle des Pays-Bas maritimes; & quoiqu'il y en ait pluſieurs qui ne ſont pas encore imprimés, j'ai cru néanmoins, devoir donner ici une vue générale de mon travail ſur ce ſujet intéreſſant pour en faire voir la ſuite & la liaiſon. On l'a regardé comme aſſez indifférent en quel ordre on les donnoit au public; & même, ceux que l'on imprime, ne ſeront pas incomplets dans le cas qu'on trouvera à propos, pour quelque raiſon que ce fût, de ne pas publier les autres; parce que chacun de ces Mémoires fait un traité à part ſur une branche diſtincte & particuliere du ſujet général.

Je crois être le premier qui ait traité expreſſément ce ſujet : & ſi, en en frayant le chemin, j'ai réuſſi à donner de l'ouverture & du goût à quelque autre, plus habile que moi, d'y entrer & de le perfectionner, enſorte que l'Etat en général, & les habitans en particulier, en puiſſent profiter quelque choſe, je ſerai plus que récompenſé pour les peines & les longues recherches que ce travail m'a coûtées.

En le finiſſant, je prie mes lecteurs de me permet-

tre une réflexion qui m'eſt venue très-ſouvent dans l'eſprit pendant le cours de ce travail, & *quoiqu'elle ne ſoit peut-être plus à la mode*, je ne penſe pas qu'elle ſoit pour cela moins juſte. C'eſt que ſi l'on conſidere la richeſſe du ſol, l'abondance des productions animales & végétales, la température du climat, la ſituation du Pays par rapport à la mer du nord, l'une des plus abondantes en poiſſons qu'il y ait au monde, on ne peut pas s'empêcher de regarder ce Pays comme un des plus riches & des plus heureux qu'il y ait ſur la terre habitable; &, par conſéquent, ſes habitans ſont très-étroitement obligés à une reconnoiſſance toute particuliere envers la Providence qui les y a placés & qui les y protege.

FIN.

TABLE de Comparaifon des Marées fur la Côte de Flandre, & des divers Points déterminés dans le Pays adjacent.

Rapports des Points déterminés avec le Niveau réduit de la mer. à Calais.	à Gravelin.	à Dunkerq.	Points déterminés à Calais, à Gravelines, & à Dunkerque, & dans le pays aux environs de ces trois Villes.
pieds. - pouces. audeffus.	pieds. - pouces. audeffus.	pieds. - pouces. audeffus.	} En mefure de France.
14 - 11½	16 - 1¼	16 - 3	*Sommet convenable aux Digues dans la Plaine, hors de la portée du canon de ces Villes.*
13 - 8½	14 - 10¼	15 - 0	*Sommet convenable aux Digues fous le canon de ces trois Villes.*
15 - 10½	17 - 6	17 - 6	*Niveau réduit des rues de Calais, de Gravelines & de Dunkerque.*
12 - 5½	13 - 7¼	13 - 9	*Surface de la pleine mer du 2 Janvier 1767, la plus haute connue.*
. . . . . .	. . . . . .	13 - 6	*Pleine mer du 31 Décembre 1720, citée par M. Belidor, par rapport à Dunkerque feul.*
. . . . . .	13 - 2	. . . . . .	*Pleine mer probable du 27 Février 1736, & d'autres en 1737; par leurs dégâts à Gravel.*
. . . . . .	12 - 2	. . . . . .	*Pleine mer du 11 Mars 1750, à Gravelines.*
10 - 11½	11 - 11¼	13 - 3	*Pleine mer du 2 Décembre 1763, qui arriva dans les Quadratures.*
11 - 3½	10 - 11¼	11 - 7	*Pleine mer ordinaire la plus haute des pleines & des nouvelles Lunes.*
9 - 2½	8 - 11¼	8 - 9	*Pleine mer moyenne des pleines & des nouvelles Lunes.*
. . . . . .	11 - 3	. . . . . .	*Niveau des plus hautes terres vers Bourbourg.*
. . . . . .	8 - 11	. . . . . .	*Surface des terres vers Gravelines.*
. . . . . .	. . . . . .	8 - 3	*Niveau des plus hautes terres vers Dunkerque.*
7 - 1½	6 - 9¼	7 - 0	*Pleine mer la moins haute des pleines & nouvelles Lunes, & la plus haute des Quadratures.*
6 - 10½	. . . . . .	. . . . . .	*Niveau des plus hautes terres dans le Bas-Calaifis.*
. . . . . .	5 - 9	. . . . . .	*Surface des plus baffes terres près la riviere de l'Aa.*
4 - 7½	4 - 7¾	5 - 8	*Pleine mer moyenne des Quadratures.*
1 - 9½	2 - 2¼	4 - 4	*Pleine mer la plus baffe des Quadratures.*
. . . . . .	. . . . . .	3 - 3	*Niveau des terres autour de Furnes.*
2 - 6½	. . . . . .	. . . . . .	*Surface des plus baffes terres du Calaifis.*
. . . . . .	. . . . . .	2 - 6	*Surface des terres autour de Bergues.*
. . . . . .	. . . . . .	1 - 9	*Surface des terres autour d'Uxem.*
0 - 0	0 - 0	0 - 0	*Niveau réduit de la mer, & qui en feroit la furface actuelle, s'il n'y avoit point de marées, ni rien autre chofe qui en dérangeât l'équilibre.*
audeffous.	audeffous.	audeffous.	
. . . . . .	. . . . . .	4 - 6	*Niveau du terrein des Moëres, defféché en 1624, & en 1766.*
6 - 1½	2 - 2¾	8 - 9	*Points fixes des Echelles des Ports de Calais, de Gravelines & de Dunkerque.*
1 - 9½	2 - 2¼	4 - 4	*Baffe marée la plus petite des Quadratures.*
4 - 7½	4 - 7¾	5 - 8	*Baffe maffe marée moyenne des Quadratures.*
7 - 1½	6 - 9¼	7 - 0	*Baffe marée la plus grande des Quadratures, & la plus petite des pleines & des nouvel. Lunes.*
9 - 2½	7 - 11¼	8 - 9	*Baffe marée moyenne des pleines & des nouvelles Lunes.*
11 - 3½	10 - 11¼	11 - 7	*Baffe marée la plus grande des pleines & des nouvelles Lunes.*

Rapports des Points avec le niveau réduit de la Mer à Nieuport.	à Ostende.	Points déterminés à Nieuport, à Oftende, & aux environs.
pieds - pouces. audeffus.	pieds - pouces. audeffus.	} En mefure des Etats de Flandre.
19 - 0	20 - 0	*Sommet convenable aux Digues dans la plaine & hors de la portée du canon de ces Villes.*
17 - 6	18 - 7	*Sommet convenable aux Digues fous le canon de Nieuport & d'Oftende.*
16 - 0	17 - 1	*Pleine mer du 2 Janvier 1767, qui a été la plus haute connue fur cette côte.*
14 - 6	13 - 0	*Niveau réduit des rues de Nieuport & d'Oftende.*
13 - 6	13 - 3	*Niveau de la furface des terres au pied des Dunes près de ces Villes.*
14 - 0	14 - 0	*Pleine mer du 2 Décembre 1763, en Quadratures.*
. . . . . .	13 - 6	*Pleine mer probable du 11 Mars 1750.*
12 - 0	12 - 0	*Pleine mer la plus haute des pleines & des nouvelles Lunes.*
10 - 0	10 - 0	*Pleine mer moyenne des pleines & des nouvelles Lunes.*
8 - 0	8 - 0	*Pleine mer la moins haute des pleines & des nouvelles Lunes, & la plus haute des Quadratures.*
6 - 5½	6 - 5½	*Pleine mer moyenne des Quadratures.*
5 - 0	5 - 0	*Pleine mer la plus baffe des Quadratures.*
2 - 6	. . . . . .	*Surface des terres aux environs du Fort Quenoque, Loo, &c.*
0 - 0	0 - 0	*Niveau réduit de la mer, & qui en feroit la furface actuelle, s'il n'y avoit point de marées, ni rien autre chofe qui en dérangeât l'équilibre.*
audeffous.	audeffous.	
5 - 0	5 - 0	*Baffe marée la plus petite des Quadratures.*
6 - 5½	6 - 5½	*Baffe marée moyenne des Quadratures.*
8 - 0	8 - 0	*Baffe marée la plus grande des Quadratures, & la plus petite des pleines & des nouvel. Lunes.*
. . . . . .	9 - 9	*Point fixe de l'Echelle du Port d'Oftende, fuivant mes recherches.*
10 - 0	. . . . . .	*Point fixe de l'Echelle du Port de Nieuport, placée par l'Ingenieur Duval en 1776.*
10 - 0	10 - 0	*Baffe marée moyenne des pleines & des nouvelles Lunes.*
12 - 0	12 - 0	*Baffe marée la plus grande des pleines & des nouvelles Lunes.*

Nota. Pour ce qui regarde les Preuves & les Explications ultérieures de tous les Points déterminés dans cette Table, on peut avoir recours au X^{e} XI^{e} & XIII^{e} Sections de mon premier *Mémoire fur l'etat-phyfique ancien & moderne des Pays-Bas maritimes*, où l'on trouvera le détail & les autorités fur lefquelles tous ces Points ont été déterminés, fi on en excepte *les Points fixes des Echelles des Ports* de Calais, de Gravelines & de Dunkerque, & ceux-ci ont été déterminés, de la maniere que je les donne dans cette Table, par Mr. De Fourcroy, Ingénieur en Chef, dans l'année 1767.

BRITISH
NATURAL

TABLE des Temps de la Haute-Marée en différens endroits des Mers du Nord-Oueſt de l'Europe, pour tous les Jours de la Lune.

Jours de la Lune.		h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '	h '
0.	15.	12 - 0.	12 - 45.	1 - 30.	2 - 15.	3 - 0.	3 - 45.	4 - 30.	5 - 15.	6 - 0.	6 - 45.	7 - 30.	8 - 15.	9 - 0.	9 - 45.	10 - 30.	11 - 15.
1.	16.	12 - 48.	1 - 33.	2 - 18.	3 - 3.	3 - 48.	4 - 33.	5 - 18.	6 - 3.	6 - 48.	7 - 33.	8 - 18.	9 - 3.	9 - 48.	10 - 33.	11 - 18.	12 - 3.
2.	17.	1 - 36.	2 - 21.	3 - 6.	3 - 51.	4 - 36.	5 - 21.	6 - 6.	6 - 51.	7 - 36.	8 - 21.	9 - 6.	9 - 51.	10 - 36.	11 - 21.	12 - 6.	12 - 51.
3.	18.	2 - 24.	3 - 9.	3 - 54.	4 - 39.	5 - 24.	6 - 9.	6 - 54.	7 - 39.	8 - 24.	9 - 9.	9 - 54.	10 - 39.	11 - 24.	12 - 9.	12 - 54.	1 - 39.
4.	19.	3 - 12.	3 - 57.	4 - 42.	5 - 27.	6 - 12.	6 - 57.	7 - 42.	8 - 27.	9 - 12.	9 - 57.	10 - 42.	11 - 27.	12 - 12.	12 - 57.	1 - 42.	2 - 27.
5.	20.	4 - 0.	4 - 45.	5 - 30.	6 - 15.	7 - 0.	7 - 45.	8 - 30.	9 - 15.	10 - 0.	10 - 45.	11 - 30.	12 - 15.	1 - 0.	1 - 45.	2 - 30.	3 - 15.
6.	21.	4 - 48.	5 - 33.	6 - 18.	7 - 3.	7 - 48.	8 - 33.	9 - 18.	10 - 3.	10 - 48.	11 - 33.	12 - 18.	1 - 3.	1 - 48.	2 - 33.	3 - 18.	4 - 3.
7.	22.	5 - 36.	6 - 21.	7 - 6.	7 - 51.	8 - 36.	9 - 21.	10 - 6.	10 - 51.	11 - 36.	12 - 21.	1 - 6.	1 - 51.	2 - 36.	3 - 21.	4 - 6.	4 - 51.
8.	23.	6 - 24.	7 - 9.	7 - 54.	8 - 39.	9 - 24.	10 - 9.	10 - 54.	11 - 39.	12 - 24.	1 - 9.	1 - 54.	2 - 39.	3 - 24.	4 - 9.	4 - 54.	5 - 39.
9.	24.	7 - 12.	7 - 57.	8 - 42.	9 - 27.	10 - 12.	10 - 57.	11 - 42.	12 - 27.	1 - 12.	1 - 57.	2 - 42.	3 - 27.	4 - 12.	4 - 57.	5 - 42.	6 - 27.
10.	25.	8 - 0.	8 - 45.	9 - 30.	10 - 15.	11 - 0.	11 - 45.	12 - 30.	1 - 15.	2 - 0.	2 - 45.	3 - 30.	4 - 15.	5 - 0.	5 - 45.	6 - 30.	7 - 15.
11.	26.	8 - 48.	9 - 33.	10 - 18.	11 - 3.	11 - 48.	12 - 33.	1 - 18.	2 - 3.	2 - 48.	3 - 33.	4 - 18.	5 - 3.	5 - 48.	6 - 33.	7 - 18.	8 - 3.
12.	27.	9 - 36.	10 - 21.	11 - 6.	11 - 51.	12 - 36.	1 - 21.	2 - 6.	2 - 51.	3 - 36.	4 - 21.	5 - 6.	5 - 51.	6 - 36.	7 - 21.	8 - 6.	8 - 51.
13.	28.	10 - 24.	11 - 9.	11 - 54.	12 - 39.	1 - 24.	2 - 9.	2 - 54.	3 - 39.	4 - 24.	5 - 9.	5 - 54.	6 - 39.	7 - 24.	8 - 9.	8 - 54.	9 - 39.
14.	29.	11 - 12.	11 - 57.	12 - 42.	1 - 27.	2 - 12.	2 - 57.	3 - 42.	4 - 27.	5 - 12.	5 - 57.	6 - 42.	7 - 27.	8 - 12.	8 - 57.	9 - 42.	10 - 27.
15.	30.	12 - 0.	12 - 45.	1 - 30.	2 - 15.	3 - 0.	3 - 45.	4 - 30.	5 - 15.	6 - 0.	6 - 45.	7 - 30.	8 - 15.	9 - 0.	9 - 45.	10 - 30.	11 - 15.

NOTE.	Haute-Marée.	Haute-Marée	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.	Haute-Marée.
Il n'eſt guere néceſſaire d'avertir ici que les marées reviennent à la même heure 2 fois par mois-lunaire; ſavoir, à même jour après la nouvelle & après la Pleine-Lune. Dans les 26 autres colonnes, on voit à quelle heure il eſt Haute-marée à chaque jour de la Lune, dans tous les endroits nommés au bas de chaque colonne.	Sur toute la côte de Flandre depuis Gravelines juſqu'à l'Ecluſe. — Dans le Zuyder-Zee : devant Enckhuyſen & Horne. — Sur toute la côte de la Baſſe-Allemagne, depuis Embden juſqu'à l'Embouchure de l'Elbe. — Sur la côte & aux Iſles de Jutland. — Sur les Bancs devant l'Iſle de Wight.	A Fleſſingue. A Middelbourg. A Tervere & entre les Iſles de Zélande. A la Brille & à l'Embouchure de la Meuſe. — A Winchelſea. A Beachy-head, ou Cap Beveſier. — Au Nord-Cap en Norwege.	Sur la côte extérieure de la Zélande. Devant Tervere. Devant l'Iſle de Gorée. A Bergue. — Devant Yarmouth. Devant la Tamiſe. A l'Oueſt de de l'Iſle de Wight. — Depuis le détroit de Calais juſqu'au Cap Quentin, près l'embouchure de la Somme. A Rouen. A Belle-Iſle.	Devant le Wieling. Devant la Meuſe. — A la Hogue. Au Conquet. Au Ras de Fontenai. A Audierne. A Penmarck. — A l'Iſle de Ste. Helene. Au Cap de bonne Eſpérance.	Dans la mer au dehors des Bancs-Flamands. — A Dordrecht. A Rotterdam. A Amſterdam. — A Newcaſtle. A Berwick. A Ardbrod. A l'Oueſt de l'Ecoſſe. — Dans la mer au Sud de l'Irlande. — A Breſt, au Cap Four, à Concarneau, à Morbihan, au Croiſic, à l'Embouchure de la Loire, à Beauvoir, à Olonne, à la côte de Poitou, à l'Iſle de Ré, à l'Embouchure de la Garonne, ſur la côte de Guienne & de Gaſcogne.	Au milieu de la mer entre Calais & la Meuſe. — Aux Sorlingues. Dans les Havres & Rivieres à l'oueſt d'Irlande. A Dingle. — A S. Pol de Leon. A Auray. A Vannes. A Penners. A la Rochelle. A Brouage. A Royan. A Memiſſan. A Bayonne. A S. Jean de Luz.	Au milieu de la mer entre Calais & le Texel. — A S. Pol hors le Havre. Entre Guernſey & les ſept Iſles. A Port-Blanc. A la Roche-Bernard. A Rochefort.	A Fowey. A Falmouth. A S. Michaels. — Dans les Ports au Sud d'Irlande. A Kinſale. A Roſs. A Baltimote.	A Anvers. Dans l'Hont. A Goes. A Goude. Au Texel. — Dans les Ports de Brême & d'Hambourg. — A Dartmouth. A Plymouth. A l'Embouchure de la Severne. A Milford-Haven, à S. Davids. Dans les Welſhſeas — A Youghal. A Dungannon. Au Cap Carnaroort. — A Cancale. A S. Malo.	Dans le Humber. Au Quai de Briſtol. A Waterford. A Corke. — A Barneville. A Granville. Au Mont S. Michel. A Pont-Orſon.	Sur la Rade au Texel. — Au Cap Lezard. A Wicklow. — A Barfleur. A Cherbourg.	Hors le Vlie. — Entre l'Iſle de Wight & les Caſquets. A Weymouth. A Portland. A Lime. — A Dive. A Eſtrehan. Au Port en Beſſin. A Iſſigny.	Sur les côtes de la Friſe. A Groeningue. A Embden. — A Winterton-neſs. A Spurn-head. Aux Caſquets. Au Ras de Portland. A Dublin. — Dans la Seine. Au Havre-de-Grace. A Honfleur. A Caen. Entre les Caſquets & Guernſey.	Hors les Bancs de Yarmouth. A l'Eguille de Wight. Dans la Mer à l'oueſt de Guernſey Dans la Mer devant le Lezard. — A S. Vallery en Caux. A Fecamp.	Dans la Mer devant Harwich. Dans le Port de Yarmouth. A Brighthelmeſtone. A New-Shoreham. A S. Helens & à Porſmouth. — A Tréport. A Dieppe. Sur la plupart des côtes de Picardie & de Normandie.	Dans la Thamiſe Dans le Port de Harwich. A Sandwich. A Douvres. A Rye. A Haſtings. A Pemſey. A Southampton. — A Calais. A Ambleteuſe. A Boulogne. A Eſtaples. A S. Vallery. Dans l'Embouchure de la Seine.

BRITISH NATURAL HISTORY

CARTE HYDROGRAPHIQUE de la MER du NORD
A.T. Mann Fecit
NORWEGE
Diocese et Gouvernement de BERGHEN
PROVINCE D'AGGERHUS
ECOSSE
ANGLETERRE
BASSE ALLEMAGNE
Isles de SCHETLANDE
Isles ORCADES
De Kimmen ou le Borneur
Meridien de Paris 20° à l'Est de l'Isle de Fer
Het Doggers Banc
Het Jutsche Riffe
Witte Banc
De Welle
JUTLANDE
SLESWIC HOLSTEIN
SEELANDE
FRISE
HOLLANDE
BRABANT
FLANDRE
NORTHUMBERLAND
DURHAM
YORKSHIRE
LINCOLNSHIRE
NORFOLK
SUFFOLK
ESSEX
KENT
SUSSEX
Bergen
Copenhague
Londres
Edinbourg
Amsterdam
Zuyder Zee
Ouest
Est
Sud
20 : a l'Est de Fero

HISTORY.

TABLE
DES
MATIERES.

§. I.

L'Histoire Naturelle de la mer du nord, par rapport à ses bornes, ses noms, sa forme, sa situation, ses orages, son climat, sa profondeur, &c.

N°1. *Limites de la mer du nord.*
2. *Ses noms anciens & modernes.*
3. *Sa forme.*
4&5. *Sa situation par rapport aux autres mers, & aux pays d'alentour.*
6. *Ses orages : causes physiques de leur direction.*
7. *Leur durée & leur force.*
8. *Leur vîtesse.*
9. *Sur le climat de la mer du nord; ses glaces, &c.*
10. *Sa profondeur.*

§. II.

Des marées & des courans de la mer du nord.

11. *Renvoi à ce que j'ai déja écrit sur ce sujet dans mon premier Mémoire & dans celui qui traite des rivieres & des canaux de ce pays; avec l'explication de la table de comparaison jointe à ce Mémoire.*

N°12. *Loix du mouvement des fluides par rapport à leur direction.*

13. *Direction des marées en général, & en particulier de celles qui viennent de l'Océan septentrional dans la mer du nord.*

14. *Des cartes-marines de la mer du nord; quand & par qui elles ont été faites.*

15. *Application des principes ci-dessus posés, aux marées & aux courans de la mer du nord, par laquelle on rend raison de toutes leurs irrégularités.*

16. *Application des mêmes principes aux marées & aux courans sur la côte de Flandre en particulier.*

17. *Explication de la table des hautes-marées dans les mers du nord-ouest de l'Europe.*

§. III.

Sur les bancs & les bas-fonds de la mer du nord, & sur les changemens locaux qui y arrivent par des orages & autres causes physiques.

18. *De la formation des bancs de sable, &c. à l'intérieur de la mer du nord; & les raisons pourquoi ils ne s'aggrandissent pas sans cesse.*

19. *De la formation des bancs près des côtes.*

20. *Qu'il y a des bancs dans d'autres mers, de toute autre espece que ceux de la mer du nord, & qui ont toute autre cause de leur formation.*

21. *Effets & réaction des bancs déja formés, sur les marées & les courans.*

22. *Changemens qui arrivent aux bancs & au fond de la mer du nord: quelques exemples particuliers de ces changemens.*

§. IV.

Productions naturelles de la mer du nord; avec des recherches sur la pêche qui s'y fait, & sur les moyens de l'améliorer.

N°23. *Sur les productions végétales & animales de la mer du nord en général, & les Auteurs qui en ont donné des descriptions.*

24. *Catalogue des végétaux de la mer du nord.*

25. *Catalogue des testacées & des coquillages de cette mer.*

26. *Catalogue des poissons qui l'habitent ou qui la fréquentent.*

27. *Catalogue des oiseaux aquatiques qui fréquentent cette mer.*

28. *Sur la nature de la pêche qui se fait dans la mer du nord, en général.*

29. *Des harengs de diverses especes & âges; recherches sur leurs différences; nature de leurs courses.*

30. *Remarques particulieres sur quelques autres especes de poissons communs dans la mer du nord.*

31. *Remarques particulieres sur les testacées & les coquillages qu'on pêche dans cette mer.*

32. *Richesses immenses qu'on peut tirer de la pêche de cette mer, prouvées par l'exemple des Hollandois: Renvoi au* Traité général des pêches de M. du Hamel du Monceau, *pour tout ce qui regarde la pratique & le commerce de la pêche.*

33. *Sur la diminution qu'on reconnoît depuis un certain temps dans la pêche de la mer du nord, & spécialement sur les côtes des Pays-Bas, avec des réflexions sur la nature de cette diminution.*

34. *Recherches sur les causes de cette diminution: pre-*

miere cauſe phyſique qu'on en peut ſoupçonner, qui eſt la perte d'une partie de ſa fertilité & de l'aliment qui eſt néceſſaire aux poiſſons.

N° 35. *Seconde cauſe phyſique de cette diminution, ou effets nuiſibles aux poiſſons produits par le grand tremblement de terre en 1755.*

36. *Troiſieme cauſe de cette diminution; changemens & abus dans la pratique de la pêche : anciennes méthodes conformes aux placards.*

37. *Pratiques modernes & vicieuſes, qui ſont condamnées par les placards que l'on n'obſerve plus.*

38. *Moyens d'y remédier & d'améliorer la pêche ſur nos côtes, pour autant qu'il dépende des hommes de le faire.*

39. *Sur la diminution de la pêche du cabéliau dans la mer du nord, & ſes cauſes.*

40. *Concluſion générale de mon travail ſur l'*Hiſtoire Naturelle des Pays-Bas & de la mer du nord; *réflexion là-deſſus.*

MÉMOIRE

Dans lequel on examine les effets & les phénomenes produits en versant différentes sortes d'huiles sur les eaux, tant tranquilles qu'en mouvement, d'après une suite d'expériences faites à ce sujet.

PAR

M. L'ABBÉ MANN.

Lu à la Séance du 21 mai 1776.

MÉMOIRE

Dans lequel on examine les effets & les phénomenes produits en versant différentes sortes d'huiles sur les eaux, tant tranquilles qu'en mouvement ; d'après une suite d'expériences faites à ce sujet.

§. I.

Détail historique de ce qu'on a su jusqu'à présent sur cette matiere.

1. LE sujet que j'entreprends de traiter dans ce Mémoire, justifie une réflexion qui est de tout temps & de toute nation, & dont j'ai vu moi-même cent exemples à différentes occasions. C'est que le vulgaire & les ignorans, n'étant fondés que sur des faits & sur une expérience commune entre eux, font agir de routine, les ressorts & les forces méchaniques de la nature, d'une maniere efficace, où les philosophes, avec toutes leurs spéculations, ont peine à parvenir, & qu'ils ont souvent même de la peine à comprendre. D'où suit la nécessité, que tout vrai philosophe reconnoîtra

facilement, de consulter & d'observer les pratiques vulgaires; qui, quoique faites souvent sans réflexion & sans qu'on en sache d'autre raison, si ce n'est *qu'on l'a toujours vu faire ainsi*, renferment l'expérience de tous les siecles, & sont conformes aux plus exactes loix de la nature.

Depuis deux ou trois ans, l'attention des physiciens est reveillée sur les merveilleux effets que l'on raconte par-tout de l'huile répandue sur les flots de la mer : on les cite comme une nouveauté étonnante. On a proposé des prix (1) pour ceux qui en constateront la certitude & qui détailleront les meilleures pratiques à cet égard.

Entre les physiciens, quelques-uns adoptent la vérité de ces effets assez légérement, à leur ordinaire, sur les seules relations qu'on en a faites & sans plus d'examen; d'autres encore moins fondées, les rejettent avec mépris sans les avoir essayées, comme des choses impossibles & contraires aux loix de la nature (2). On sait de tout temps, qu'une sorte de philosophes a coutume de circonscrire les bornes de la nature par les bornes de leur compréhension; tandis qu'une autre sorte avale tout ce qu'on lui raconte sans plus d'examen. Je tâcherai dans ce Mémoire, de garder le milieu entre les deux, & de ne rien dire qu'après des expériences vingt & vingt fois réitérées & variées en toute maniere, & que je décrirai avec toute la précision qui me sera possible. Mais il convient premiérement de jetter un coup

(1) M. Van Lelyveldt de Leyde, a offert un prix de 30 ducats. Il a publié une brochure en Hollandois sur ce sujet en 1775, qui a porté *la Compagnie des Indes* à ordonner à leurs Capitaines de faire des expériences en mer avec de l'huile qu'on a fournie à chaque vaisseau pour cette fin.

(2) Voyez le Journal de Luxembourg pour le mois de Juin 1775, seconde partie, pag. 872, 880.

coup d'œil rapide ſur ce qu'on a ſu & dit de ces effets juſqu'à préſent, puiſqu'il eſt notoire qu'ils ont été connus de tout temps parmi les plongeurs & les pêcheurs.

2. *Pline le Naturaliſte* eſt le premier Auteur que l'on connoit qui en parle : & il n'en parle pas comme d'une découverte récente, ou comme d'un ſecret, mais comme d'une pratique ordinaire entre les Plongeurs, gens peu philoſophes, & il en donne les vraies raiſons phyſiques, comme il eſt évident par ſes paroles : *Omne (Mare) oleo tranquillari ; & ob id urinatores ore ſpargere, quoniam mitiget naturam aſperam, lucemque deportet* (1). Rien de plus vrai que l'huile applanit la ſurface ridée de l'eau, & par-là y laiſſe pénétrer les rayons de lumiere avec moins de réfractions irrégulieres qui obſcurciſſent les objets au fond de l'eau, comme les enfans mêmes le ſavent par ce qu'ils voyent dans les ruiſſeaux.

Depuis le temps de Pline, on ne trouve guere de Phyſiciens qui ont parlé de cet effet de l'huile ſur les eaux, ſi on en excepte ſes Commentateurs : entre ceux-ci, pluſieurs l'ont adopté ſans autre raiſon que cet enthouſiaſme qui eſt ordinaire aux écrivains de cette eſpece pour l'Auteur qu'ils commentent. Quelques Théologiens Philoſophes (2) qui en ont parlé, l'ont rejetté par une raiſon qui ne vaut guere plus, ſavoir qu'un tel effet de l'huile diminueroit le miracle que N. S. J. C. a fait de calmer la tempête dans la mer de *Geneſareth* (*a*), comme ſi la ceſſation inſtantanée des vents & des flots par la parole divine, avoit quelque choſe de commun avec les effets tout naturels de l'huile verſée

(*a*) Matth. VIII. 26.

(1) Hiſtor. naturæ. Lib. II. cap. 103. in fine.

(2) Voyez Simon Majolus in dieb. canicul. pag. 385. edit. 1607.

ſur les eaux. Je viens aux pratiques & aux connoiſſances des gens du vulgaire ſur cette matiere.

3. (1) L'uſage où ſont les pêcheurs Portugais de verſer de l'huile ſur la barre de *Lisbonne*, & ſur d'autres endroits d'abordage, quand la houle y eſt trop grande pour y entrer avec ſureté, y eſt de toute ancienneté, & ſi commun entre eux, que perſonne n'y fait attention. On peut dire la même choſe des pêcheurs & des plongeurs des côtes d'Eſpagne depuis Gibraltar juſqu'à Barcelonne; côtes qui me ſont bien connues, & où cette pratique eſt ſi ordinaire qu'il n'y excite la curioſité de perſonne (*a*). Les plongeurs & les pêcheurs d'huitres à perles, de corail, &c. ſe ſont toujours ſervis du même moyen pour voir clair & diſtinctement ſous l'eau, ainſi que j'en ai été bien informé. Les Pêcheurs des Iſles Bermudiennes qui ſont entourées de rochers, en font uſage lorſqu'ils veulent prendre le poiſſon qu'ils ne peuvent appercevoir quand l'eau eſt troublée par les ondulations que le vent éleve ſur ſa ſurface (*b*). Cette même pratique a été connue de tout tems parmi les pêcheurs & les marins hollandois, comme *M. le Profeſſeur Allamand* l'atteſte (*c*), & comme j'en ai été d'ailleurs aſſuré par des perſonnes déjà agées, qui l'avoient appris en Hollande dans leur jeuneſſe, en y étudiant l'art de la navigation. *M. van Lelyveldt*, dans ſa brochure déjà citée, en a recuilli pluſieurs exemples, & entre autres

(*a*) Voyez même Recueil pp. 3. 4. 11.

(*b*) Ibid. p. 9.

(*c*) Mêmes pieces p. 40. 41.

---

(1) Voyez pour la plupart de ces faits les pieces publiées par le *Dr. Franklin*, dans les tranſactions philoſophiques de Londres vol. 64. part. 2. pour 1774 & réimprimées à la fin de la traduction françoiſe du *Voyageur Naturaliſte*, in-12 1775, petit livre très-utile, & qui peut facilement être entre les mains de tout le monde : c'eſt à cauſe de cela qu'en citant ces pieces dans ce Mémoire, je le ferai toujours par les pages de cette traduction.

Voyez y pag. 10.

celui-ci. Les pêcheurs de l'Isle de Weiring, & ceux des côtes du Zuyder-Zee, prennent le poisson-plat avec une espece de harpon ou lance, dont ils se servent pour les percer & pour les ficher contre le fond. Pour diminuer l'ondulation & les brisures à la surface de l'eau qui empechent de voir le poisson qui se tient contre le fond, ils portent avec eux une phiole d'huile d'olive, & avec une plume ils en aspersent la surface crépue de l'eau qui par-là devient lisse & unie, & permet de voir plus distinctement & de frapper le poisson contre le fond. Au lieu d'huile, quelques-uns mâchent un morceau de lard, ou un peu de vieux fromage, & en crachent sur l'eau, ce qui produit en partie le même effet que l'huile.

Nos pêcheurs Flamands en parlent comme d'une chose connue & pratiquée de tout tems; & je puis dire avec *M. Allamand*, que j'étois un peu honteux, en les interrogeant, s'ils avoient connoissance d'une telle pratique; ils furent surpris de mon ignorance d'un fait si commun parmi eux. C'est l'universalité de cette pratique chez eux, qui en a ôté toute la surprise & toute la curiosité qu'elle vient d'exciter parmi les Physiciens. Des pratiques si universelles entre des gens qui n'entendent rien que ce soit aux hypotheses & aux systemes des Philosophes, ne peuvent être fondées que sur des faits constans, & nous verrons ci-après que ces effets sont en tout conformes aux Loix de la Nature. Il convient cependant d'observer que les marins hollandois & flamans soutiennent uniformément que les endroits de la mer où on a versé de l'huile, deviennent après une demi-heure de tranquilité beaucoup plus orageux qu'auparavant, par le reflux des vagues de tous côtés vers l'endroit d'où elles avoient été chassées; fait qui mérite assurément d'être

conſtaté ultérieurement. Nos pêcheurs m'aſſurent de plus, qu'en jettant à la mer de l'eau chaude dans laquelle ils ont fait cuire leur viande à manger, ou des poiſſons gras, la graiſſe qui y eſt mêlée applanit & rend luiſante une grande étendue de ſurface de la mer, qui étant emportée par le vent & la marée, reſte viſible & diſtincte juſqu'à perte de vue. Ceci eſt entierement conforme à l'obſervation faite par *Mr. Franklin* en 1757 (*a*).

(*a*) Pag. 7.

On obſerve conſtamment le même effet auprès des vaiſſeaux qui reviennent chargés de la pêche de la baleine: l'eau qu'ils pompent, eſt tellement melée de graiſſe & d'huile de baleine, & les vaiſſeaux entiers en ſont tellement enduits, qu'on voit leurs traces luiſantes de loin dans la mer. *Mr. Franklin* l'a obſervé auſſi (*a*). L'on peut voir chez le même (*b*), ſur l'autorité du Chevalier Pringle, Préſident de la Société Royale de Londres, & de M. Pennant dans ſa *Zoologie Britannique*, que les harengs & les autres poiſſons gras dont les corps répandent des particules huileuſes, produiſent un ſemblable calme à la ſurface des endroits où ils ſe trouvent.

(*a*) Pag. 18.
(*b*) P. p. 4 · 18.

J'omets de citer des exemples des vaiſſeaux qui l'ont heureuſement eſſayé dans les gros temps, que l'on peut voir chez M. *Franklin*, & chez M. *le Profeſſeur Allamand* (1), chez Mr. *van Lelyveldt*, & chez quelques autres plus récents, ainſi que dans différentes gazettes & journaux (2), pour commencer le détail de mes expériences.

(1) Dans le même Recueil pages 27, 28, 42.

(2) Tel que celui arrivé au Capitaine Jurrien Jurrenſon ſur les côtes de Dannemarc au mois de Novembre 1775.

§. II.

Détail des expériences faites pour déterminer les effets & les phénomenes produits par des huiles versées sur les eaux stagnantes, avec les explications physiques de ces effets.

4. J'ai voulu varier mes expériences sur cet objet, autant qu'il m'a été possible, afin de pouvoir en remarquer tous les différens effets. Pour cette fin, je me suis servi de différentes especes d'huiles des trois regnes de la Nature; savoir les huiles minérales, les huiles végétales, & les huiles animales; en les versant sur différentes especes d'eaux, & dans tous les états possibles, autant que je l'ai pu.

Voici le détail des diverses substances que j'ai soumises à mes expériences.

Les huiles minérales, ou nommées telles, que j'ai essayées, sont *Oleum sulphuris per campanam*; & *oleum vitrioli sulphuratum*. On les nomme *huiles*, mais leurs effets n'en donnent aucune apparence. En les versant goutte à goutte dans l'eau, soit douce ou salée, soit froide ou chaude, elles s'y mêlent incontinent, en sorte qu'elles n'y laissent aucune trace ni apparence d'huile ou de graisse. Elles sont plutôt les esprits acides de ces substances, qui ne produisent aucun phénomene de l'espece que nous traitons ici; ainsi je n'en dirai plus rien.

Entre le grand nombre d'huiles végétales que l'on connoit, j'ai essayé *l'huile de térébinthe*, *l'huile de lin dégraissée* & purifiée dans du sable exposé au soleil;

l'huile de lin dans ſon état ordinaire, c'eſt-à-dire, *non dégraiſſée; l'huile de colſa; l'huile d'amande; l'huile d'olive* de Provence; & *l'huile de noix*, ou *oleum nucum juglandium.*

Les huiles animales dont j'ai fait uſage, ſont les ſuivantes: celle *de baleine*, celle de *marſoüin*, celle de *veau marin*, & celle *de chien marin.* Ces huiles étant purifiées & tirées au clair, différent ſi peu entre elles, & dans les phénomenes qu'elles produiſent étant verſées ſur les eaux, que je n'en parlerai point ſéparément, n'ayant rien obſervé qui pût les diſtinguer entre elles dans les effets; je les nommerai indiſtinctement, *huiles de baleine ou huiles cétacées.*

La ſuite de mes expériences que je vais décrire, montrera clairement la différence qui exiſte entre les huiles animales & les huiles végétales & entre différens genres d'huiles végétales comparées entre elles.

J'ai eſſayé ces différentes huiles ſur les eaux tant ſalées que douces, froides & chaudes, tranquilles & en mouvement, dans les rivieres & dans la mer; & j'ai fait ſur chacune des expériences ſans nombre, répétées & variées de toutes les manieres que j'ai pû imaginer, afin de ne me laiſſer aucun doute ſur la nature uniforme des effets & des phénomenes produits en chaque cas particulier. Pour ſimplifier mes expériences, & pour en analyſer les effets, autant qu'il m'a été poſſible, j'ai commencé à les faire dans de grands vaſes placés à l'abri du vent & de tout autre mouvement de l'eau; par conſéquent, où il n'y avoit aucune autre cauſe extérieure ou étrangere de l'expanſion de l'huile ſur l'eau, que celle qui provenoit de ſa ſeule chûte dans l'eau: delà j'ai paſſé à les faire dans le mouvement uniforme de l'eau des rivieres, & enfin dans le mouvement très-varié & irré-

gulier des eaux de la mer. Cependant j'ai répété & varié mes expériences ſur chaque cas, autant de fois que quelque doute ou quelque incertitude ſe préſentoit, ou que j'avois beſoin d'éclairciſſemens ultérieurs là-deſſus. C'eſt dans l'ordre ſuſdit que je vais les décrire.

Effets produits par différentes huiles verſées ſur l'eau froide de pluie, miſe dans un grand vaſe à l'abri du vent.

5. L'huile de térébinthe (1) s'y répand à l'inſtant, & produit en ſe répandant les couleurs priſmatiques par ondulation, avec une vîteſſe, une vivacité, & une beauté étonnante. Une ſeule goutte s'étend & couvre uniformément une eſpace circulaire ſur l'eau d'environ 7 pouces de diametre, & alors elle s'arrête fixement. Aucune autre huile que j'ai eſſayée, ne produit les couleurs priſmatiques auſſi fortes, auſſi belles, & auſſi conſtantes, que celle-ci. Un ſouffle d'haleine ou de vent là-deſſus, les varie par ondulations, dont la vîteſſe & les variations ſont exactement en raiſon de la force qui produit les mouvemens ſur l'eau. Après deux ou trois minutes de repos de cette goutte d'huile répandue ſur l'eau, ſes particules s'attirent aſſez viſiblement, & laiſſent par toute la ſurface huilée de petites places circulaires, nettes & exemptes d'huile, dont les plus grandes n'ont guere plus d'une ligne

(1) Cette huile eſt la plus légere de toutes; ſa gravité ſpécifique comparée à celle de l'eau de pluie, n'étant que $\frac{874}{1000}$, & ſuivant Muſchenbroeck de $\frac{792}{1000}$; pendant que celle de l'huile d'olives eſt $\frac{913}{1000}$.

ligne de diametre. Au deſſous de cette étendue, il y en a de toute grandeur, juſqu'à une petiteſſe extrême. En ſoufflant deſſus, ces petites ſurfaces d'eau nette, s'alongent & varient ſuivant le mouvement imprimé ſur l'eau. Une ſeconde goutte, ſoit de la même huile, ſoit de toute autre huile *végétale*, qui tombe ſur la ſurface d'eau deja huilée, ne s'y répand plus; elle reſte à la ſurface en forme lenticulaire, & produit une parfaite loupe d'huile dans l'eau, comme on peut s'en aſſurer en la laiſſant traverſer par les rayons du ſoleil qu'elle réunit dans un foyer parfait ſur un fond à une diſtance convenable de la loupe. J'en parlerai ci-après plus particulierement.

Il faut obſerver, une fois pour toutes, que la moindre couche d'huile qui couvre la ſurface de l'eau, quoiqu'elle ſoit preſqu'inviſible à l'œil, (comme il en arrive du peu d'huile qui s'attache au vaſe en jettant l'eau pour répéter ſouvent les expériences,) ſuffit pour empêcher, ou au moins pour diminuer très-fortement l'expanſion d'une nouvelle goutte d'huile *végétale* qu'on y laiſſe tomber; & en répétant ſouvent les expériences dans de nouvelles eaux, mais ſans rincer & bien nettoyer les vaſes, les huiles végétales à la fin ne s'y répandent preſque plus. C'eſt ce qui m'a fort ſurpris, juſqu'à ce que j'en découvris la cauſe dans cette couche très-légere d'huile qui couvroit la ſurface de l'eau de plus en plus, & à la fin devenoit aſſez viſible.

6. L'huile de lin purifiée & dégraiſſée, qui tombe dans un vaſe très-large d'eau froide de pluie, placé à l'abri du vent & de tout mouvement, s'y répand à l'inſtant, en produiſant les couleurs priſmatiques par ondulations, mais avec moins de vîteſſe & de vivacité que celles produites par l'huile de térébinthe. Une ſeule goutte de cette huile qui tombe dans cette eau, ſe répand

pand de cette maniere jusqu'à couvrir une surface d'environ 8 à 9 pouces de diametre, & s'y fixe, représentant toujours les couleurs prismatiques, mais plus vivement vers les bords ou la circonférence, que vers le centre ou l'endroit où la goutte est tombée; preuve certaine que la couche d'huile est plus mince & plus légere vers la circonférence qu'au centre. Pour en ôter toute possibilité de doute, on peut les produire également vives au centre, en y rendant la couche d'huile plus mince, comme il est facile de le faire en soufflant dessus. Après que cette goutte d'huile est restée ainsi répandue & tranquille pendant 2 ou 3 minutes, ses particules commencent à s'attirer réciproquement & à laisser des espaces vuides, mais d'une maniere constamment différente de ce qui arrive dans l'huile de térébinthe, ou dans l'huile d'olive, &c. dont nous parlerons plus bas. Ici l'attraction mutuelle des particules de l'huile, & la séparation qui en est la conséquence, se font par raies ou traces longues & contigues, qui laissent entre elles de petits sentiers d'eau nette plus étroits vers le centre, plus larges & plus nombreux en raison qu'elles approchent de la circonférence de la surface huilée, jusqu'à ce que le tout enfin reste fixe & tranquille dans un parfait équilibre. En laissant tomber doucement une seconde goutte d'huile au milieu d'une surface déja huilée, elle ne s'y répand point; elle reste fixe en forme lenticulaire convexe, sans rompre ni déchirer la premiere surface d'huile qui se tient unie sous son poids par l'adhésion de ses parties ensemble, comme une pellicule très-mince. En la regardant attentivement dans cet état par une grande & très-forte loupe, j'ai remarqué très-distinctement par les ombres, que le poids de la seconde goutte d'huile enfonçoit, sans la rompre, une partie circulaire de la sur-

face huilée par la premiere goutte, dont la ſeconde goutte faiſoit le centre, juſqu'au point que le tout reſtoit dans un parfait équilibre. En ſoufflant fortement ſur cette ſeconde goutte, on la répandoit indiſtinctement avec la premiere. C'étoit de même d'une troiſieme goutte; mais en ce faiſant, les ſentiers nets d'huile, ainſi que les couleurs priſmatiques y ceſſoient.

L'huile de lin non-dégraiſſée, & dans ſon état ordinaire, & celle de colſa, étant verſées dans l'eau froide de pluie, ne different dans leurs effets de celle que je viens de décrire, que du plus au moins dans le même genre. En raiſon qu'elles ſont plus graſſes & plus épaiſſes, elles ſe répandent moins vîte & à moins d'étendue. Elles donnent auſſi moins diſtinctement, en même raiſon, les couleurs priſmatiques. Cependant elles ſe répandent & les donnent, & elles ſe ſéparent enſuite par raies & par ſentiers vuides, ſpécifiquement de la même maniere que l'huile de lin purifiée, que je viens de décrire au long. Il eſt donc inutile de parler de ces deux huiles plus en détail.

7. L'huile d'olive qui tombe dans un grand vaſe d'eau froide de pluie, ne s'y répand pas, à beaucoup près, auſſi vîte ni auſſi diſtinctement par rapport aux couleurs priſmatiques, que les huiles de lin & de colſa. Elle s'y répand pourtant conſtamment ſur une ſurface d'eau non-graiſſée, & une ſeule goutte couvre une eſpace ronde de 6 pouces de diametre. Une ſeconde & une troiſieme goutte qu'on laiſſe tomber dans la ſurface déja couverte d'huile ne s'y répand plus du tout, à moins que ce ne ſoit en ſoufflant aſſez fortement deſſus. Quelques momens après qu'une goutte d'huile d'olive a été ainſi uniformément répandue ſur l'eau, on voit ſes particules s'attirer très-fortement & ſe raſſembler dans une infinité de petits globules, qui ſont plus

grands vers le centre, & où la couche d'huile est la plus épaisse, & qui vont en diminuant vers les bords, jusqu'à une petitesse extrême & invisible aux yeux, sans l'assistance d'une loupe. Ces globules d'huile ainsi formés par une attraction réciproque de ses parties, ne sont pas uniformément & également répandus par toute la surface d'eau auparavant huilée; mais ils s'arrangent & forment une infinité de figures curvilignes & polygonales, mais irrégulieres, souvent entrelacées ensemble, & laissant dans les espaces intermédiaires des surfaces d'eau pure & nette. Leurs contours sont formés par les globules d'huile, qui, ainsi placés, ressemblent à de petits grains enfilés en chapelets. Ces grains, vers le centre sont grands comme des têtes d'épingles ordinaires; d'autres plus petits y sont entremêlés. Mais tous vont en diminuant assez réguliérement jusqu'aux extrémités de l'huile répandue. Je les ai appellés globules d'huile, parce qu'ils paroissent tels aux yeux, mais en les examinant plus exactement par l'assistance d'un double microscope, j'ai vu que dans toute cette immensité de gouttes d'huile grandes & petites, chacune avoit la forme parfaitement lenticulaire.

Cette espece de séparation & d'assemblage de l'huile d'olive en gouttes ou globules, est le phénomene qui la distingue le plus des huiles de lin & de colsa, qui se séparent constamment par sentiers vuides, & se rassemblent en raies & en surfaces unies. Il est évident que cette différence d'effets ne peut provenir que des différentes qualités des huiles. Celle d'olive est plus épaisse, plus onctueuse & plus gluante, que celles de lin & de colsa.

8. Il me reste à parler des deux autres huiles végétales; celle d'amandes & celle de noix. La premiere est plus liquide & moins onctueuse que l'huile d'olive; l'au-

tre eſt beaucoup plus peſante, plus épaiſſe & plus gluante qu'elle.

En laiſſant tomber une goutte d'huile d'amande dans un vaſe d'eau froide de pluie, elle ſe répand & donne les couleurs priſmatiques plus vîte & avec plus de vivacité que l'huile d'olive, mais pas autant que l'huile de lin ou celle de térébinthe. Une ſeule goutte s'étend & couvre un eſpace rond d'environ 7 pouces de diametre. Après quelques momens de repos, elle commence à s'attirer & à ſe raſſembler, non en globules, comme l'huile d'olive, ni par ſentiers & raies comme l'huile de lin; mais en laiſſant vuides & nets des eſpaces circulaires ou ovales, comme l'huile de térébinthe; ſeulement avec cette différence que les eſpaces exempts d'huile, ſont ici plus grands que dans celle-là : ceux qui ſont plus grands, peuvent avoir un demi-pouce de diametre. On peut les alonger & les rétrécir en ſoufflant deſſus, ſans les détruire ou les confondre enſemble. En examinant, avec le microſcope, les contours de ces eſpaces circulaires, qui ſont formés par des traces unies d'huile, on voit la ſurface d'huile conſidérablement plus élevée que celle de l'eau, en tant que d'y jetter une ombre viſible au microſcope. L'huile d'amande, par tous ces effets, paroît être d'une qualité mitoyenne entre l'huile d'olive & l'huile de lin; & elle ſemble, par ſes qualités, avoir le même rapport avec l'huile d'olive, qu'a l'huile de térébinthe avec celle de lin.

L'huile de noix eſt ſi peſante, ſi épaiſſe & ſi gluante, que, quand on en laiſſe tomber une goutte dans l'eau, elle s'y enfonce, & revient doucement à la ſurface, où elle ſe forme en loupe, ſans ſe répandre du tout, au moins viſiblement; car elle ne donne aucune apparence de graiſſe, ni de couleurs priſmatiques dans l'eau d'alen-

tour : c'eſt par cette raiſon que j'ai diſcontinué d'en faire uſage.

9. Je viens aux effets des huiles cétacées verſées dans un vaſe rempli d'eau froide de pluie. Elles s'y répandent beaucoup moins vîte & à moins d'étendue, qu'aucune des huiles végétales. Une ſeule goutte d'huile de baleine ne couvre guere plus qu'une ſurface de 5 pouces d'étendue, & il reſte toujours au milieu où la goutte eſt tombée, la plus grande partie peu répandue & de couleur jaune. Le reſtant, qui forme une couche mince & déliée ſur l'eau, donne les couleurs priſmatiques avec beaucoup de vivacité & de conſtance; quoique pas autant que l'huile de térébinthe. Ce qui eſt particulier aux huiles cétacées, c'eſt que ſi long-temps qu'on laiſſe la couche répandue ſur l'eau, elle ne ſe ſépare point ni par globules ou loupes comme l'huile d'olive, ni par eſpaces rondes & vuides comme les huiles d'amande & de térébinthe, ni par raies & ſentiers comme les huiles de lin & de colſa; au contraire, elle y reſte fixe, unie, & ſans changement, ſi long-temps que rien ne la met en mouvement.

Une autre choſe auſſi, eſt propre aux huiles cétacées; c'eſt, que ſi on en laiſſe tomber une goutte ſur une ſurface d'eau déja couverte d'une couche mince d'huile végétale, cette goutte s'y répand aſſez loin entre la la premiere huile, & y produit vivement les couleurs priſmatiques.

Tous ces effets enſemble prouvent clairement, ſi on ne le ſavoit d'ailleurs, que les huiles cétacées ſont beaucoup plus graſſes & plus onctueuſes qu'aucune huile végétale, ſans être pour cela plus peſantes. Je crois que leur onctuoſité & leur légéreté combinées, donneront des raiſons ſatisfaiſantes de tous les effets & de tous les phénomenes qu'on y voit. La très-mauvaiſe odeur des

huiles cétacées m'a empêché de répéter mes expériences là-dessus aussi souvent que sur les autres especes.

10. J'ai examiné les effets de ces différentes huiles, sur-tout celles de lin, d'olive, & de baleine, dans un vase d'eau salée de la mer. La seule différence que j'y ai remarquée, c'est qu'elles s'y répandoient moins vîte, moins loin, & y donnoient moins vivement les couleurs prismatiques, que quand elles étoient versées dans l'eau de pluie, qui est beaucoup plus pure & plus légere que celle de la mer; leurs gravités spécifiques étant comme 1,000 à 1,030; ou, suivant d'autres comme 70 à 73.

Je les ai essayées aussi dans des eaux tiedes, tant douces que salées. Les gouttes des huiles végétales, en y tombant, s'enfonçoient un peu dans l'eau, & revenoient incontinent à la surface en se formant en loupes, & avec fort peu d'expansion visible alentour. On les répandoit d'avantage en soufflant dessus; aussi en portant les vases dans le vent pour les vuider, j'ai remarqué que les gouttes d'huile s'y répandoient beaucoup, & donnoient vivement les couleurs prismatiques. Mais les huiles cétacées se répandoient avec une nouvelle vivacité dans les eaux tiedes, un peu plus dans celle de pluie que dans celle de la mer, & donnoient vivement les couleurs ordinaires.

Enfin, j'ai voulu voir les effets des huiles, tant végétales que cétacées, dans les eaux tant douces que salées bouillantes. Les huiles cétacées qui sont très-grasses & onctueuses, & qui, à cause de cela, se répandent plus difficilement que toutes les autres sur l'eau froide qui les coagule, étant, au contraire, atténuées & liquéfiées par la chaleur de l'eau chaude, elles s'y répandoient vivement, & donnoient les couleurs prismatiques par ondulations avec une vîtesse extrême, & un peu plus dans

l'eau douce bouillante, que dans l'eau ſalée bouillante. Mais elles y donnoient une telle puanteur que j'ai dû les faire emporter & verſer ſans délai.

Les gouttes d'huiles de lin & d'olives, que je laiſſois tomber dans ces eaux, s'y enfonçoient, & revenant à l'inſtant à la ſurface, elles s'y formoient en loupes parfaites, & je ne pouvois diſtinguer qu'aucune partie ſe répandît ſur la ſurface de l'eau chaude, à moins qu'on ne la ſoufflât ou la mît autrement en mouvement. Mais en cela, je me trompai pendant aſſez long-temps, comme je le dirai plus bas. Ce phénomene me ſurprit beaucoup, ſans que je puiſſe en trouver aucune explication ſatisfaiſante. Je me mis donc à examiner ces gouttes d'huile avec l'aſſiſtance d'une très-forte loupe, & comme elles étoient aſſez grandes, je pouvois voir leur forme parfaitement lenticulaire & convexe des deux côtés, bien plus diſtinctement que dans les petits globules d'huile d'olive dont j'ai parlé aux N°. 7. ci-deſſus. Elles raſſembloient les rayons du ſoleil dans un foyer parfait. Je m'imaginois de diriger les rayons au foyer de ma loupe qui eſt de 6 pouces de diametre, & de les faire tomber ſur la goutte d'huile dans l'eau; cette chaleur en liquéfiant l'huile, perfectionnoit encore plus ſa forme lenticulaire, & rendoit ſon foyer plus lucide & plus diſtinctement formé. Les bords de la loupe d'huile ſont en niveau avec la ſurface de l'eau; un côté convexe eſt au-deſſous de cette ſurface, l'autre s'éleve au-deſſus.

Je fus fort embarraſſé pluſieurs jours de ſuite de ne trouver aucune raiſon probable, pourquoi les huiles végétales ne ſe repandoient point dans les eaux chaudes, ſoit douces, ſoit ſalées.

A la fin, je me ſuis imaginé de répéter mes expériences, & d'y laiſſer les gouttes d'huiles juſqu'à ce que

les eaux fussent devenues parfaitement froides. En y laissant tomber une goutte d'huile de lin, je l'examinois en même temps avec ma loupe, & j'y voyois se répandre à l'instant une très-mince couche d'huile liquéfiée par la chaleur de l'eau, & que cette liquéfaction rendoit invisible aux yeux. Elle couvroit tout le vase, & en touchant ses bords, l'expansion depuis le centre cessoit à l'instant. En raison que l'eau se refroidissoit, cette couche très-déliée d'huile devenoit plus visible & plus distincte; & l'eau étant devenue tout-à-fait froide, l'huile qui la couvroit, se séparoit par sentiers, & paroissoit comme une légere pellicule de graisse coagulée. Je ne doutai plus que cette subite liquéfaction & expansion de l'huile jusqu'aux bords du vase, jointe à la plus grande légéreté comparative de l'eau chaude sur l'eau froide, qui rapprochoit l'huile & l'eau plus près de l'équilibre ensemble, ne fût la cause du phénomene qui m'avoit si long-temps embarrassé, & qui me faisoit croire que les huiles végétales qui tombent dans l'eau chaude, ne se répandent point du tout. D'autres verront si j'ai bien rencontré, ou non.

11. Je n'ai remarqué en aucune de mes expériences précédentes, que le plus ou le moins de profondeur de l'eau, où on laissoit tomber une goutte d'huile quelconque, y fît aucune différence que ce fût dans les effets & les phénomenes qu'elle produisoit dans l'eau.

Je n'ai pas non plus remarqué de différence fort sensible entre les effets & les phénomenes, quand je laissois tomber une goutte d'huile dans l'eau de fort haut au-dessus, ou de très-près de la surface de l'eau: s'il y avoit de la différence, elle consistoit en ce que les couleurs prismatiques étoient plus vives, & leurs vibrations plus promptes, quand la goutte d'huile tomboit de fort haut, que quand on la laissoit glisser dedans de fort

près

près de la surface de l'eau; mais l'étendue de l'expansion de la goutte, & les autres effets, étoient toujours à peu près de même. Une goutte d'huile mise le plus doucement possible dans l'eau froide non-huilée, s'y répand & donne les couleurs prismatiques, & ensuite s'attire & laisse des espaces vuides dans la surface d'eau, toujours de la même maniere, respectivement à la qualité de l'huile versée.

Voilà le sommaire de toutes les expériences que j'ai faites sur les différentes huiles versées dans des vases d'eau tranquille de diverses sortes. Avant que de donner mes expériences dans les eaux mouvantes des rivieres & de la mer, je hasarderai quelques explications physiques des expériences déja faites; je ne les donne cependant que comme de pures conjectures (1).

12. Voici comme je conçois l'action des forces mé-

---

(1) M. Needham a une autre opinion que moi sur la cause de l'expansion rapide de l'huile répandue sur l'eau : la voici dans ses propres termes. 1°. Posées l'action & la réaction constante (dont personne ne peut douter) entre l'air & l'eau, en qualité de *dissolvant* & de *dissoluble*, l'huile qui se place entre deux en tombant sur l'eau, intercepte cette action dans l'espace intermédiaire. 2°. Ce qui est encore prouvé par expérience, c'est qu'il y a si peu d'analogie entre l'huile & l'air, comparativement à celle qu'on remarque entre l'huile & l'eau, qu'une maison récemment peinte en huile, demande un temps très-considérable pour la sécher; pendant que la mauvaise odeur, au contraire, qui n'est autre chose que les particules huileuses qui s'exhalent, se consume & cesse bientôt, attirée par l'eau, si on place dans une chambre peinte en huile, un grand bac rempli d'eau qui devient en peu de temps puante. Or, ces principes, d'ailleurs certains, une fois posés, il suit d'une part, qu'il y a plus de répulsion du côté de l'air contre l'huile à sa surface supérieure, qu'il y a à sa surface inférieure du côté de l'eau; & qu'au contraire, il y a plus d'attraction à la surface inférieure de l'huile du côté de l'eau, qu'il y a à sa surface supérieure du côté de l'air; ce qui produit nécessairement une inégalité d'action qui presse l'huile d'un côté, & l'attire de l'autre. Ajoutez-y la force réciproque des deux surfaces, de l'eau & de l'air, interceptées par l'huile, qui cherchent, par leur analogie mutuelle, à s'incorporer ensemble, & vous aurez une troisieme cause qui force l'huile à se répandre de plus en plus, comme si elle étoit renfermée en quelque façon entre deux ressorts qui tendent à se réunir. S'il s'agissoit de l'eau en mouvement, son attrition-attractive accélereroit l'expansion de l'huile à la ronde, jusqu'à la réduire à une espece de membrane, dont les parties adherent ensemble par leur attraction mutuelle.

chaniques qui produit les effets & les phénomenes que nous venons de voir.

La goutte d'huile en tombant, s'enfonce dans l'eau par sa force gravitante, & souleve par-là l'eau d'alentour de l'endroit où elle tombe; mais sa gravité spécifique étant beaucoup moindre que celle de l'eau, celle-ci retombe, & l'huile s'éleve immédiatement après plus haut que la surface de l'eau, &, après un moment de vibration, elle reste soulevée. Ses parties les plus légeres & aqueuses (comme il paroît par le goût,) par leur tendance naturelle vers en bas, se répandent sur la surface lisse de l'eau, qui n'a guere ni affinité ni attraction avec l'huile pour les retenir ou pour les accrocher; les particules suivantes chassent les précédentes en avant, l'eau sous la goutte d'huile s'éleve & la répand jusqu'à la fin, & jusqu'à ce que le tout soit parvenu à un équilibre parfait, dans l'huile, depuis le centre jusqu'aux extrémités de l'expansion, & dans l'eau jusqu'aux bords du vase: alors toute expansion ultérieure doit nécessairement cesser, puisqu'il n'existe plus de cause de la continuer.

Il est reconnu de tout temps, qu'il n'y a aucune affinité sensible entre l'huile & l'eau, & qu'il y en a une parfaite entre les particules d'une même huile; & aussi, que la résistance, l'attraction ou la friction de la surface de l'eau sur l'huile est à peu près *rien*. Donc, immédiatement après cet état de repos dont je viens de parler, les particules d'huile doivent commencer à s'attirer réciproquement, en raison de leur dite affinité naturelle, & à se séparer où il y a le moins d'adhérence.

Tout ce procédé est très-manifeste aux yeux de l'observateur, & très-conforme aux loix méchaniques connues de la Nature. Il ne se voit rien ici de forces occultes & mystérieuses, comme il me semble que l'est la pré-

tendue *répulsion mutuelle entre les parties de l'huile*, imaginée par le Docteur Franklin (*a*) pour expliquer l'expansion subite d'une goute d'huile sur l'eau : pendant que cette *expansion n'est produite que par la seule force connue de gravitation*, & *de l'impulsion qui en provient*; puisqu'il est manifeste un moment après que leur action cesse, & que l'expansion est parvenu à l'équilibre dans l'eau, les particules d'huile, au lieu de se repousser mutuellement, s'attirent réciproquement, comme on peut le voir des yeux très-clairement, & elles ne s'arrêtent que quand la force attractive est parvenue à un parfait équilibre avec la force de gravitation & d'adhérence à l'eau.

(*a*) Voyez le Recueil de pieces, pag. 14, 15, 21 & 22.

Mais M. Franklin n'a fait ses expériences que dans des étangs, dans des rivieres & dans la mer, où les eaux sont dans un mouvement perpétuel, causé ou par le vent, ou par les courans, ou par tous les deux ensemble. Or, ces causes étrangeres contribuent extrêmement à diviser & à répandre les particules d'huile sur les eaux, & empêchent entiérement cette attraction-réciproque de ces particules qui succede à son expansion sur la surface d'eau tranquille. C'est ce qu'on peut voir très-clairement en soufflant sur l'huile répandue dans l'eau d'un vase, & qui s'est déja attirée en globules ou par raies. On la répand & on l'unit de nouveau, avec la même vivacité des couleurs prismatiques qu'elle donnoit dans sa premiere expansion. Tout ceci se verra encore plus clairement par mes expériences faites dans les rivieres & dans la mer.

Une seconde goutte d'huile qui tombe sur une surface d'eau déja huilée, ne s'y répand plus, mais reste fixe à l'endroit où elle tombe quand l'eau est sans mouvement. Ceci provient manifestement des effets de l'huile déja répandue : car 1°. une surface d'eau pure est très-lisse & destituée de toute affinité-attractive avec

l'huile, enforte que rien n'empêche celle-ci de s'y répandre : au contraire, une furface d'huile déja coagulée par l'eau froide, a une attraction affez forte fur d'autres gouttes d'huile qui tombent deffus, pour les retenir & pour les empêcher de fe répandre. L'onctuofité & l'adhérence enfemble de la premiere furface d'huile coagulée fur l'eau, font affez fortes pour ne pas être rompues ni déchirées par les nouvelles gouttes d'huile qui tombent deffus, & qui reftent fixes en forme lenticulaire. Cependant leurs poids font enfoncer la furface d'huile dans une petite concavité circulaire (dont la nouvelle goutte fait le centre) mais qui n'eft guere vifible fans l'affiftance d'une bonne loupe, & dans une fituation convenable à diftinguer les ombres que cette concavité produit. J'en ai parlé plus haut, au N° 6.

2°. Un autre empêchement que trouve une goutte d'huile à fe répandre fur une furface d'eau déja huilée, provient de ce que cette furface huilée, par fa légéreté, approche beaucoup plus que ne fait celle de l'eau pure, de la hauteur d'une feconde goutte d'huile qui tombe deffus, & par-là donne moins de defcente pour faciliter l'expanfion de cette feconde goutte, même s'il n'y avoit aucune affinité attractive entre elles pour l'empêcher d'ailleurs. 3°. Enfin, par toutes ces raifons, une feconde goutte d'huile qui tombe fur une furface d'eau déja huilée, pour pouvoir s'y répandre, doit mettre en mouvement, & chaffer devant elle toute la furface ou pellicule d'huile coagulée produite par la premiere goutte; mais pour divifer, pour féparer, & pour mettre en mouvement toute cette furface d'huile coagulée & adhérente enfemble, il faut une force bien plus grande que celle que peut donner une feconde ou une troifieme goutte qui tombe là-dedans.

J'ai tâché d'expliquer plus haut (*a*), les phénomenes

particuliers que j'ai obſervés dans les huiles cétacées verſées dans l'eau, ainſi que celles de toutes les huiles verſées dans l'eau chaude (*a*). Je finirai cette Section par une remarque générale ſur la nature des huiles par rapport à la fin dont nous traitons dans ce Mémoire : c'eſt, que toutes mes expériences me donnent lieu de croire que *ce n'eſt pas tant les différentes gravités ſpécifiques des huiles, que leurs divers degrés d'onctuoſité, qui varient leurs effets & les phénomenes qui en réſultent, quand elles ſont verſées ſur les eaux.*

(*a*) N° 10.

§. III.

Effets & Phénomenes produits en verſant différentes huiles ſur les eaux mouvantes des rivieres & de la mer, avec leurs explications Phyſiques.

13. J'ai cru devoir décrire les expériences précédentes avec une certaine étendue & en détail, parce que je crois qu'elles ſont nouvelles; au moins je ne ſais pas que perſonne les ait, ou faites, où décrites auparavant.

Pour celles qui ſuivent, elles ont été très-ſouvent répétées par diverſes perſonnes en différens pays, & on les trouve décrites avec beaucoup de clarté & de préciſion dans le recueil des pieces publiées par le Docteur Franklin, cité très-ſouvent ci-deſſus (*a*).

(*a*) Voyez No. 3. &c.

Comme je ne me ſuis apperçu de preſque rien de nouveau, ou qui ne s'y trouve déja décrit, ſi ce n'eſt par rapport aux effets variés des différentes huiles que j'ai eſſayées, je me contenterai de donner ſeulement un ſommaire abrégé de mes expériences là-deſſus.

Expériences faites à différentes repriſes & avec divers degrés de vent, dans des étangs, dans les foſſés de la Ville de Nieuport, & dans la riviere d'Iprelée en Flandre.

14. J'ai choiſi mes ſtations ſur leurs bords en ſorte de pouvoir y jetter les huiles en ligne droite avec le vent & le courant. Quand je les verſois ſur les eaux à l'abri du vent & du courant, elles ne ſe diviſoient

que peu, & ſe trouvoient bientôt rejettées ſur les bords par les vagues. Quand l'une ou l'autre ſeulement de ces cauſes agiſſoit ſéparement ſur l'huile repandue, elle ne produiſoit qu'un effet proportionné à la cauſe agiſſante, & beaucoup moindre que celle qui arrivoit quand toutes les deux agiſſoient en même temps là-deſſus. En les jettant où le courant ſeul agiſſoit foiblement, les huiles ſe répandoient reſpectivement à leurs qualités différentes, peu-à-peu & aſſez lentement; & cette expanſion augmentoit en raiſon qu'elles s'approchoient du plein courant d'eau.

Quand le vent & le courant agiſſoient enſemble ſur l'huile en tombant, ſon expanſion paroiſſoit preſque inſtantanée & très-au-loin, & y produiſoit vivement les couleurs priſmatiques, ſur tout ſi on ſe mettoit dans une ſituation convenable par rapport à la réflexion de la lumiere. Mais j'ai conſtamment remarqué dans toutes mes expériences que cette vaſte expanſion produite par le vent & par le courant enſemble, étoit toujours en raiſon des différentes qualités des huiles: elle ſe faiſoit avec plus de vîteſſe & plus au loin dans l'huile de lin; puis dans celle d'olive; & en dernier lieu dans les huiles cétacées. Toute eſpece d'huile, jettée dans un étang, dans les foſſés de la ville, dans la riviere, ou dans la mer, *contre le vent & le courant d'eau*, ne produit preſqu'aucun effet, mais ſe trouve incontinent rejettée ſur le bord.

15. En me plaçant au bout d'un étang au-deſſous d'un vent aſſez fort, j'en ai calmé toute la ſurface ridée & ſillonnée de petites vagues, avec trois cuillerées à bouche d'huile de lin; en ſorte que la ſurface devint liſſe & luiſante comme un miroir; cet étang pouvoit avoir 20 toiſes en longueur & la moitié en largeur. L'effet ne diminuoit point juſqu'au bout

opposé au vent, où l'huile peu à peu étoit emportée & rassemblée, & où, en se battant dans l'écume des vagues contre le bord, elle se coaguloit en petits morceaux très-jaunes de la couleur & de la consistence à peu près du beurre: elle en avoit toute l'apparence, étant séparée & coagulée par un procédé semblable à celui dont on se sert pour faire le beurre, à cette différence près, que sa couleur avoit tout l'éclat des fleurs de colsa. Delà je me transportai entre les fortifications de la ville, au bout d'une coupure des fossées de 2 à 300 pas de long en ligne droite, & terminée par une écluse fermée : le vent qui souffloit dans la direction de cette piece d'eau, étoit fort & sillonnoit de petites vagues toute la surface de l'eau. Des cuillerées d'huile que j'y jettois à diverses reprises, en applanissoient chacune sa surface ronde qui s'allongeoit par le vent. Ces surfaces huilées & lissées furent chassées par le vent séparément & très-distinctement jusqu'à l'autre bout fermé par l'écluse, où l'huile se rassembloit peu à peu entierement, & où, en se battant dans les vagues & dans l'écume contre les murs de l'écluse, elle se coaguloit en morceaux jaunes assez grands, de la maniere que je viens de le dire ci-dessus.

16. J'ai répété les mêmes expériences plusieurs fois en différens endroits de la riviere d'Iperlée, où il y avoit un plein courant d'eau. Une cuillerée à bouche d'huile de lin y étant jettée dans la direction du vent, suffisoit pour applanir & rendre lisse une surface ridée & sillonnée de 4 à 5 toises d'étendue en tout sens, ou environ d'une vingtaine de toises quarrées : les autres huiles moins, en raison de leurs qualités. Cette étendue de surface ainsi huilée, devint égale & luisante comme un miroir : elle étoit premiérement presque ronde, mais étant constamment & uniformément

mément emportée toute enſemble par le vent & par le courant d'eau, on voyoit bientôt y ſuccéder une nouvelle ſurface ridée, & ſillonnée en vagues par le vent : la ſurface huilée, applanie & luiſante, s'allongeoit dans la direction du vent & du courant, en ſe rétréciſſant d'ailleurs, mais ſans diſparoître aucunement, reſtant ainſi viſible & diſtincte juſqu'à l'autre bord du port où un vent fort de S E l'emportoit, & qui étoit alors, à cauſe de la haute marée, de 3 à 400 toiſes de largeur. Quand je jettois de l'huile à l'entrée du port pendant le reflux, elle étoit emportée dans la mer, & la ſurface liſſe & luiſante, reſtoit viſible à perte de vue.

J'ai répété ces expériences un très-grand nombre de fois en différens degrés du vent & du courant, & j'ai conſtamment obſervé les mêmes effets & les mêmes phénomenes, quoique toujours proportionnées au degré des cauſes agiſſantes, & aux qualités des huiles employées.

Expériences faites dans les grandes vagues de mer à l'entrée du port, & ſur la côte près de Nieuport.

17. Les vagues de mer proviennent certainement du ſoulévement de ſes eaux par le vent & par les marées. Ces cauſes agiſſent conſtamment & indépendamment de tout ce que l'on peut faire ou y jetter : elles renouvellent les flots & les vagues, & les entretiennent ſans ceſſe.

Je jettai de l'huile dans l'endroit où le courant de la riviere rencontroit la marée qui montoit de la mer : l'huile ſe battit & ſe coagula dans les flots & dans l'écume, & ne produiſit preſqu'aucun effet. J'en jettai en même temps à la diſtance de 8 ou 10 toiſes de cette

rencontre de courans opposés, tant dans les eaux salées de la marée qui montoit, que dans les eaux douces de la riviere qui descendoient vers la mer: les deux portions d'huile se repandirent & applanirent les eaux, & furent emportées en directions contraires par leurs courans respectifs, jusqu'à l'encontre commune, où les flots se battoient ensemble, & faisoient coaguler les huiles, sans produire des effets ultérieurs.

Pendant le reflux ou la descente de la marée, j'y ai jetté, à différentes reprises, de l'huile de lin, de l'huile d'olive & de l'huile de baleine. Ces huiles se répandirent, les unes plus vîte & plus loin que les autres, en rendant lisse & luisante la surface de l'eau qu'elles couvroient; & elles furent ainsi emportées dans la mer par le courant de la marée, où on les distinguoit par la réflexion à perte de vue, ainsi que par la diminution de l'écume & des brisans de la houlle, quoique le roulement & le soulévement des flots continuassent toujours comme auparavant.

En jettant de l'huile, du rivage dans la mer, quoique suivant la direction du vent, elle n'y produisoit rien; mais elle étoit aussitôt rejettée à terre par les vagues qui s'y brisent à tout instant.

Enfin, la derniere fois que je me suis rendu à la mer pour y répéter mes expériences, je les ai achevées en jettant une bouteille débouchée, qui contenoit un restant d'huile, à la mer à l'entrée du port, & au milieu des flots de la marée. Il pouvoit y avoir une demi-pinte d'huile de lin; la pesanteur du verre noir de la bouteille, & l'eau salée qui la remplissoit en chassant le reste de l'huile, faisoient enfoncer la bouteille dans la mer, & l'huile se répandoit à l'instant sur toute la surface de l'eau, jusqu'à la rendre lisse & luisante, dans toute la largeur du port, en dimi-

nuant la houlle & les brisans causés par la marée & par le vent ensemble. Plus le vent souffloit sur cette étendue de surface onctueuse, plus il y deprimoit & applanissoit les vagues : cependant le roulement & le soulévement des flots qui venoient de la mer, y continuoient toujours. Les effets de ce peu d'huile continuoient, quoiqu'en diminuant, pendant un bon quart d'heure, jusqu'à ce que l'huile se fût peu-à-peu dispersée dans la mer & contre les bords du port & du rivage.

18. Ayant ainsi décrit assez au long toutes les différentes expériences que j'ai faites, & que j'ai très-souvent répetées sur ce sujet, je vais tâcher de donner quelques explications physiques des effets & des phénomenes que j'y ai observés : d'autant plus que celles données par le Dr. Franklin, quoique très-justes dans quelques parties, ne me satisfont pas pour le reste ; en même temps que la réussite de nos expériences est précisement la même.

Il paroit résulter directement des expériences décrites aux N[os]. 14, 15, 16, & 17, que la cause de l'expansion de l'huile sur les eaux mouvantes & exposées au vent, n'est pas cette prétendue *Répulsion réciproque entre ses particules* imaginée par le Dr. Frankelin (*a*), non plus que son expansion sur l'eau tranquille dans un vase à l'abri du vent, dont j'ai traité ci-dessus (*b*). De plus, l'huile qui tombe sur les eaux mouvantes en plein air, outre la force de gravitation qu'elle acquiert dans sa chûte & l'impulsion qui en suit, y est répandue bien davantage par les forces plus ou moins actives du vent, & du mouvement dans la surface de l'eau, qui divisent, qui séparent, & qui étendent au loin ses parties, sans y laisser agir leur force attractive mutuelle, qui est si manifeste sur l'eau tranquille.

(*a*) Pp. 14, 15, 22, &c.

(*b*) No. 12.

19. Rien n'eſt mieux conſtaté dans la nature que *l'affinité attractive ou chymique* qui exiſte entre l'air & l'eau: tous les vrais phyſiciens en ſont d'acord, & la voient d'une maniere non-équivoque en mille & mille circonſtances. Je crois en avoir demontré l'exiſtence, & l'avoir mis hors de doute dans mes *Principes Métaphyſiques des Êtres*. Le grand Newton l'avoit vû depuis longtems (*a*): d'autres Auteurs l'ont prouvé par une foule d'expériences & d'obſervations de la Nature univerſelle. C'eſt ainſi que l'affinité & l'attraction ſpéciale entre l'air & l'eau eſt la cauſe de l'évaporation & de l'aſcente des vapeurs & des exhalaiſons, ainſi que de leur ſuſpenſion dans l'atmoſphere; en ſorte que l'évaporation en général n'eſt rien autre choſe qu'une ſolution graduelle de l'eau dans l'air, principalement par le moyen du vent. Un vaſe d'eau expoſé en plein air & à un vent froid, s'évapore du double, de ce qu'il fera dans une chambre fermée & échauffée. On extrait par le moyen de la machine pneumatique, beaucoup d'air de l'eau, qui l'imbibe de nouveau auſſi-tôt qu'elle y eſt expoſée.

(*a*) Quæſt. 31. à la fin de ſon optique.

C'eſt par cette affinité-attractive entre l'air & l'eau, que le vent a une priſe immenſe ſur les flots de la mer, pour les mettre en mouvement & pour les ſoulever en vagues. Mais rien de pareil n'exiſte entre l'air & les fluides gras & onctueux: mille expériences prouvent que l'évaporation n'y eſt preſque rien: le vent n'a aucune priſe là-deſſus, mais gliſſe ſur leurs ſurfaces, ſans pouvoir en accrocher ni en enlever les particules.

Or, il ſuit évidemment de tout ceci, que quand une ſurface d'eau eſt couverte d'une couche ou d'une pellicule d'huile ou d'autre matiere graſſe, celle-ci coupe & détruit l'effet de cette grande affinité & at-

traction qui existe entre le vent & l'eau ; le vent alors n'a plus de prise sur la surface de l'eau, soit pour augmenter, soit pour entretenir les vagues déja soulevées, ou pour en élever d'autres. Au contraire, la force du vent s'imprimant presque également sur une assez grande étendue de surface d'eau, elle doit nécessairement contribuer à comprimer peu-à-peu les vagues & les flots, & à les applanir aussi-loin que l'huile est répandue sur leur surface. Mais hors de cela, le soulévement & le roulement des flots & des grandes vagues de la mer, (causés par le vent & la marée, qui agissent constamment, & qui les renouvellent & les entretiennent sans cesse,) passent & agissent sous la surface huilée, de même que si elle n'avoit pas été huilée : & je ne me suis apperçu dans aucune de mes expériences reïtérées, qu'il y eût la moindre chose qui pût donner lieu de soupçonner ou d'imaginer que les huiles d'elles-mêmes & par aucune vertu inhérente, eussent le moindre pouvoir de calmer les vagues & le soulévement des flots. Elles ne le font qu'en interceptant l'effet & la prise que le vent, sans cela, a dessus.

20. Il suit donc de tout ce qui a été dit, que l'huile jettée sur les flots de la mer qui sont soulevés & entretenus par des causes indépendantes & toujours agissantes, produit deux effets très-naturels & évidens.

1°. Elle coupe & empêche, aussi loin qu'elle s'étend, l'effet qui provient de l'affinité naturelle & de l'action réciproque qui existe entre le vent & l'eau, & par-là elle empêche, dans toute cette étendue, que le vent n'ait prise là-dessus pour augmenter les vagues déja soulevées & huilées, ou pour en soulever de nouvelles.

2°. L'impression constante du vent sur ces vagues huilées, en se glissant dessus sans y avoir de prise,

doit néceſſairement contribuer à les comprimer & à les applanir dans toute cette étendue : ce n'eſt qu'un effet méchanique & néceſſaire même ſuivant les loix générales de la nature.

Mais les marins Hollandois & Flamans ſoutiennent, comme nous l'avons dit au N°. 3. ci-deſſus, que les endroits de mer ainſi huilés deviennent une demi-heure après beaucoup plus orageux & dangereux qu'auparavant. Si l'effet eſt vrai, il me paroît que cela doit provenir du raſſemblage, & de la rencontre comme dans un foyer commun, des vagues qui s'y rendent de toutes parts, après avoir ſurmonté les obſtacles y produits par l'huile répandue.

22. Je finirai ce paragraphe en remarquant de nouveau, que j'ai obſervé dans toutes mes expériences, ſoit dans les rivieres, ſoit dans la mer, une différence entiérement ſemblable à celle que j'avois conſtamment obſervée dans l'eau tranquille d'un vaſe, entre les effets des huiles de lin, d'olive & de baleine, qui ſont celles dont je me ſuis principalement ſervi dans mes dernieres expériences. L'huile de lin & de colſa ſe répand plus vîte, & plus loin, & produit des effets plus ſenſibles que les deux autres eſpeces. Après celle-la ſuit l'huile d'olive.

Les huiles cétacées, à cauſe de leur très-grande onctuoſité & facilité à ſe coaguler, ſemblent avoir peine à ſe diviſer, à s'atténuer & à ſe répandre ſur la ſurface de l'eau froide, & par-là y produiſent des effets beaucoupplus lents & moins ſenſibles que les autres.

§. IV.

Conséquences déduites des expériences précédentes, & utilités qu'on peut espérer en jettant de l'huile sur les flots de la mer.

23. IL suit de tout ce que nous avons vu dans ce Mémoire, que dans les différentes huiles animales, végétales & minérales que j'ai essayées, ce n'est pas tant leurs différentes gravités spécifiques, ni leurs qualités comme douces, ameres, &c. mais presqu'uniquement leurs divers degrés d'*onctuosité*, qui varient leurs effets & les phénomenes qu'elles produisent quand elles sont versées sur les eaux, soit tranquilles, soit en mouvement. L'huile de térébinthe est la plus légere de toutes, & ses parties s'attirent le moins. Elle produit aussi les couleurs prismatiques sur l'eau, plus fortes & plus vives qu'aucune autre huile que j'aie essayée; preuve qu'elle s'y répand dans une couche plus déliée que toute autre; & les vibrations subites que l'on voit à tout instant dans ces couleurs, montrent son peu d'onctuosité.

Les huiles de lin & de colsa, étant versées sur les eaux, ne different guere entre elles dans les phénomenes qu'elles donnent. Leur plus ou moins de pureté & d'onctuosité, produit des effets en même raison, par rapport à la vîtesse & à l'étendue de leur expansion sur l'eau, & à la force attractive entre leurs particules: mais ces effets sont toujours manifestement de même genre.

Les huiles d'olive & d'amande ne different aussi entre elles, par rapport à leurs effets sur l'eau, qu'en raison de leur plus ou moins de consistance & d'onctuosité, dans lesqu'elles l'huile d'olive de Provence surpasse de beaucoup celle d'amande.

Les huiles cétacées sont les plus onctueuses de toutes, & étant versées sur des eaux assez chaudes pour les atténuer & pour les liquéfier, elles produisent sans comparaison de plus grands effets & phénomenes que toutes les autres especes; mais leur facilité à s'épaissir & à se coaguler sur les eaux froides, diminue tellement leurs effets, qu'elles me paroissent beaucoup moins propres, pour les fins dont nous parlons, que les huiles végétales.

Enfin, en combinant tout, l'huile de lin dégraissée & purifiée dans du sable exposé au soleil, est celle sans exception, qui se répande le plus loin dans l'eau; & aussi avec plus de vîtesse que toute autre, si on en excepte celle de térébinthe; & elle y reste ainsi répandue le plus constamment de toutes. La grande ténuité de ses parties, jointe à son onctuosité, constituent ensemble une combinaison qui la rend préférable à toute autre huile végétale ou animale, pour les usages dont il s'agit dans ce Mémoire: & si l'on y joint le prix modique des huiles de lin & de colsa qui different si peu dans leurs effets, ainsi que la facilité qu'il y a d'en avoir en grande quantité, elles sont certainement les plus propres de toutes pour servir à calmer les flots de la mer.

24. Les huiles d'elles-mêmes, ou par aucune force qui leur soit inhérente, ne font rien pour calmer les flots: elles ne le font que par leur onctuosité, qui coupe dans l'étendue de leur expansion sur l'eau, la grande affinité qui existe entre le vent & l'eau, & par-là elles empêchent

empêchent toute priſe du vent ſur l'eau. Dans cet état, des choſes, le vent, au lieu de ſoulever l'eau, & d'augmenter les vagues, doit néceſſairement gliſſer deſſus & ſervir à les comprimer & à en applanir la ſurface : & c'eſt ce qu'on voit manifeſtement dans toutes les expériences que l'on en fait, tant dans les rivieres & les ports, qu'en pleine mer, ſuivant toutes les relations que l'on en a eues.

25. En verſant donc une quantité conſidérable d'huile au milieu des vagues d'une tempête, & en ſuivant ſes traces devant le vent, on ſe met à l'abri des vaſtes vagues & des briſans qui, ſans cela, tombant à tout moment ſur un vaiſſeau, le mettent en danger d'être ſubmergé. (1) On peut eſpérer d'échapper en mer libre, en courant de cette ſorte pendant le fort d'une tempête : il ne s'agit pas préciſément de ſa route en pareilles circonſtances.

26. Elle peut auſſi ſervir beaucoup à calmer la houlle & les briſans de mer contre les côtes qui les rendent ſouvent inabordables & inacceſſibles; afin de faciliter aux barques & aux chaloupes des navires d'en approcher & de gagner terre, comme elles ſont ſouvent forcées à le faire, ſoit dans les naufrages, ſoit à la recherche d'eau & de rafraîchiſſemens. On ſait combien d'iſles remplies de fruits & de rafraîchiſſemens ſouverains pour les équipages ſcorbutiques, mais inabordables à cauſe d'une immenſe houlle, le chef d'eſcadre Biron & les autres circonnavigateurs ont dû paſſer, dans la mer-pacifique, pendant leurs plus grandes néceſſités, & ne toucher que des yeux les arbres chargés des plus beaux fruits. Quelques bariques d'huile

(1) Voyez-en des exemples aux pag. 28 & 42, du Recueil des pieces ſouvent cité ci-deſſus.

répandue à propos, auroient pu les délivrer de leur détresse (*a*).

(*a*) Voyez Franklin *ibid.* p. 29.

27. Comme il se trouve à l'entrée de la plupart des ports de mer & des rivieres, des bancs de sable & de limon qu'on nomme *Barres*, sur lesquel la houlle & les vagues de mer se brisent avec violence, de sorte qu'il est souvent dangereux aux chaloupes & aux barquettes de les passer; en versant quelques cruches d'huile à la mer devant eux en les approchant, on les calme & on les tranquilise d'une maniere surprenante; & en voguant dans les traces de l'huile, on les passe en sureté, & à l'abri des brisans, capables, sans cela, de submerger ces nacelles. Ceci même est une pratique connue & usitée des marins de toutes les nations dont j'ai pu m'informer: nos pêcheurs Flamands en parlent comme d'une chose ordinaire & connue de tout temps. On sait qu'elle est constamment pratiquée par les pêcheurs Portugais & Espagnols.

28. Pline & ses anciens commentateurs (1) rendent témoignage de l'usage que les plongeurs en font, en laissant sortir un peu d'huile de leur bouche pour calmer la surface de l'eau au-dessus d'eux, où elle monte incontinent par sa légéreté comparative, afin de pouvoir par ce moyen, voir clair & distinctement au fond où ils se trouvent. Je le répete (*b*), que des pratiques comme celles dont il s'agit ici (*c*), usitées entre des gens qui n'entendent rien aux raisonnemens & aux hypotheses des philosophes, ne peuvent être fondées que sur des faits constants & sur une longue expérience; & nous avons vu que ces effets sont en tout conformes aux loix de la nature.

(*b*) N°. 3.

(*c*) N°. 27 & 28,

29. On peut dire la même chose par rapport aux

(1) Entre autres Stephanus Aqueus, &c. in cap. 103, lib 11. Hist. Natur. Plinii.

harponneurs, qui verſent de l'huile ſur la ſurface ſillonnée de l'eau, pour ôter ſes rides qui briſent les rayons viſuelles de la lumiere, afin de pouvoir diſtinguer les poiſſons qu'ils veulent frapper, ou les autres objets qu'ils cherchent à accrocher. Des relations inconteſtables en parlent comme d'une pratique conſtante dans la mer méditerranée, dans les iſles Bermudiennes & ailleurs, ainſi que nous l'avons dit plus haut.

Suivant les relations des navigateurs dans *la Baie de Hudſon*, dont l'eau eſt très-claire, & la ſurface quelque fois unie comme une glace, on peut y voir les rochers, les pierres, & même les coquillages au fond, à des très-grandes profondeurs. Dans toutes les mers on diſtingue les objets à des profondeurs plus grandes que dans les eaux douces, & toujours proportionnées à la tranquillité & à la clarté de l'eau. On ſait que l'eau de la mer, dans les endroits éloignés des côtes & de l'embouchure des rivieres eſt en général très-claire & tranſparente. Ce n'eſt donc que la ſurface qui eſt ſillonnée de rides, & le mouvement irrégulier des vagues, qui empêchent de voir clair & diſtinctement à de très-grandes profondeurs. Or, l'huile verſée ſur la ſurface, en ôte les rides, & diminue les vagues; & par-là cette pratique peut être d'un très-grand uſage & ſervice en nombre d'occaſions où l'on peut ſe rencontrer en mer; comme pour chercher & pour accrocher les cables & les ancres perdus, les effets & les débris des naufrages, &c. Elle ne ſera guere moins utile dans la pêche des homars, des huitres tant ordinaires qu'à perles, des corails & autres madrepores, &c.

30. Sans doute qu'une expérience plus longue & plus éclairée de la pratique de verſer de l'huile ſur les eaux, dans toutes ces occaſions ſuſdites, & dans d'autres ſem-

blables, en montrera plusieurs autres usages utiles à l'humanité. Si ce que j'en ai dit dans ce Mémoire peut y contribuer de quelque chose, je me croirai plus que récompensé de mes peines.

FIN.

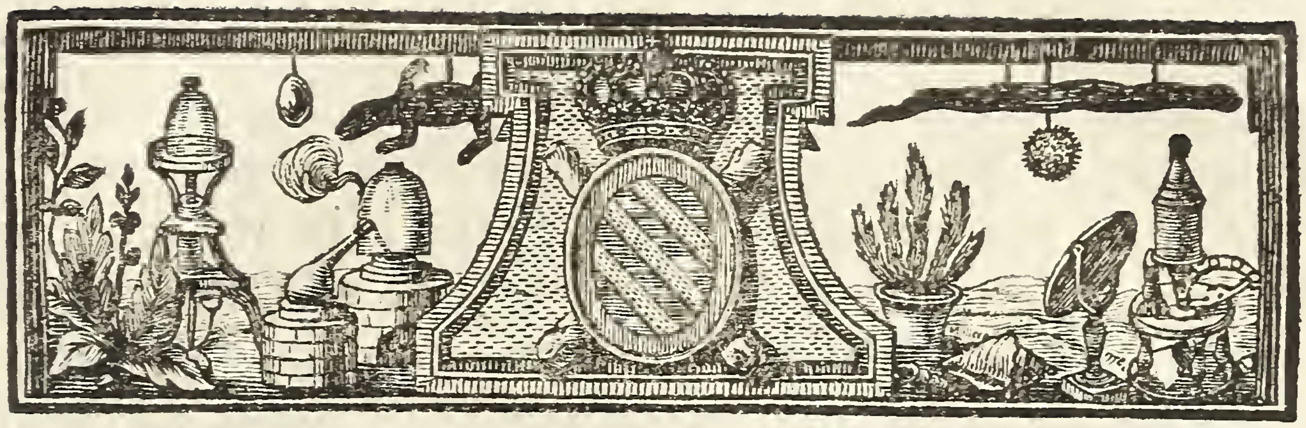
OBSERVATIONS
SUR
L'HISTOIRE-NATURELLE
DE LA FOURMI,

à l'occasion desquelles on releve quelques méprises de certains Auteurs célebres.

Par Mr. NEEDHAM.

Lues à la Séance du 18. Décembre 1776.

In tenui Labor. Virg.



OBSERVATIONS

SUR

L'HISTOIRE-NATURELLE

DE LA FOURMI,

A l'occaſion deſquelles on releve quelques mépriſes de certains Auteurs célebres.

Celui qui ſe donnera la peine d'étudier à fond la métaphyſique des anciens dans ſes ſources, & de ſonder leur philoſophie, découvrira bientôt que, leurs prétendus diſciples, à force de la commenter à l'envie l'un de l'autre, au lieu de l'avoir rendu intelligible, l'ont fait diſparoître & n'y ont ſubſtitué que des réveries & des abſurdités.

Je ſuis faché, de me trouver dans la néceſſité, de faire le même reproche aux commentateurs d'un ouvrage bien plus reſpectable, qui, non contents très-ſouvent d'obſcurcir, au lieu d'éclaircir pluſieurs paſſages de nos Auteurs ſacrés, en y mêlant leurs viſions, ont porté ſi loin la manie de fondre enſemble le vrai, & le faux ſans diſcernement, qu'ils les ont de plus

exposés aux railleries des ignorans. Ce seroit un ouvrage de longue haleine que celui dans lequel on prétendroit présenter la totalité, ou même la plus grande partie de leurs erreurs à cet égard, je me contenterai pour le présent d'en relever une actuellement devenue en quelque façon vulgaire, qui regarde l'histoire naturelle de la fourmi, & qui dérive en partie de l'inattention de ces mêmes commentateurs.

Ces Écrivains, & la plupart des peuples qui les ont suivis aveuglément, croient d'après un texte de Salomon mal-entendu, que la fourmi amasse en été, pour avoir de quoi se nourrir en hiver : de-là cette gaie & naïve réponse à la cigale, que tout le monde connoît.

> Vous chantiez ! j'en suis fort aise ;
> Hé bien ! dansez maintenant.

Cependant La Fontaine comme Poëte a pour lui les droits de son Art : car, que la supposition de cette prévoyance, de cette espece de *raison presque divine*, que Ciceron, avant lui, avoit attribuée à la fourmi, soit vraie ou fausse ; la naïveté & la fine ironie de la réponse ne perdront rien de leur valeur, parce que la poësie, cet art léger, n'a besoin d'aucun fondement solide pour soutenir ses palais aériens ; mais qu'une telle erreur travestie en vérité, prétende s'appuyer sur l'autorité de Salomon, ou sur celle de nos Physiciens les plus accrédités, c'est ce que la bonne physique ne saura souffrir sans reclamer contre ces faux titres.

Salomon ne parle de la fourmi, que dans un seul endroit de ses ouvrages, où il la propose comme un exemple de reproche aux paresseux ; par conséquent, pour se mettre au fait de ses sentimens à cet égard, & pour détromper ceux, qui croient faussement pou-

voir conclure de-là, que la fourmi travaille en été, pour se nourrir en hiver, le plus court sera de citer le texte entier de ce Roi philosophe; il se trouve dans le livre des Proverbes, Chapitre sixieme, Vers. 6, 7 & 8. *Vade ad formicam, ô piger, & considera vias ejus, & disce sapientiam : quæ cùm non habeat ducem, nec præceptorem, nec principem, parat in æstate cibum sibi, & congregat in messe quod comedat.*

On voit d'abord, qu'il ne s'agit nullement dans ces paroles d'une nourriture préparée d'avance très-inutilement pour une saison éloignée, pendant laquelle elles doivent rester engourdies par le froid, sans pouvoir faire usage de leurs facultés naturelles, comme les physiciens le savent très-bien aujourd'hui, mais qu'il s'agit uniquement d'une nourriture accumulée en été pour la jeune race, qui ne peut sortir de la fourmiliere, que lorsque ses forces le lui permettent; pour elles-mêmes pendant les jours d'orages, & de pluie; pour les fourmis excédées de travail, les malades & les estropiées, qui sont forcées de rester chez elles. C'est ce qu'on a droit de conclure, pour peu qu'on les observe attentivement, par les grands soins que prennent ces insectes admirables de rapporter chez eux leurs compagnons blessés par des accidents de différentes especes dans le cours de leurs travaux.

On voit de plus, par ces mots caractéristiques, *cùm non habeat ducem, nec præceptorem, nec principem,* que Salomon, dont les Auteurs sacrés exaltent les connoissances en histoire naturelle, avoit étudié à fond ces insectes. C'est par ce caractéristique d'une parfaite égalité entre eux, tant en nature, qu'en économie civile, qu'il les distingue des abeilles, des guêpes, des frelons, & de plusieurs autres animaux vivant ensem-

ble en ſociété, qui ont à leur tête ou des Reines meres, ou quelque autre chef de communauté.

J'ai dit que ces inſectes vivent en parfaite égalité entre eux, égalité, qui paroît convenir tant à leur nature, qu'à leur économie civile : elle convient à leur nature neutre en fait de ſexe, car ils n'en ont aucune, & conſtituent entre eux une république complette de citoyens ouvriers, ſans aucune qualité diſtinctive ou devoir, qui puiſſe les diſtraire. En effet, les progéniteurs de chaque communauté, les mâles auſſi-bien que les femelles ſont aîlés; les deux ſexes voltigent pour la plupart éloignés dans un autre élément; citoyens du monde ſans demeure fixe, ils paſſent de peuplade en peuplade, & ſpécialement deſtinés à ſemer par-tout l'eſpece, ils ne les viſitent que dans des temps réglés pour y dépoſer les germes d'une race future, qu'ils abandonnent enſuite aux ſoins des fourmis reptiles, ouvrieres en même temps, & nourricieres de la république. Elle paroît auſſi convenir à leur économie civile; car je n'ai jamais remarqué parmi les fourmis aucune conductrice des travaux publics, comme on le voit parmi les mouches à miel, ni aucune eſpece de chef appointé par la ſociété pour veiller aux fourmis ouvrieres, comme il s'en trouve parmi les caſtors; cependant je ne veux pas l'affirmer poſitivement, puiſque Mr. Gould, auteur Anglois d'un traité ſur les fourmis, eſt d'un ſentiment contraire, comme je l'ai appris par des perſonnes reſpectables qui le connoiſſent particuliérement. Dans ce cas, le texte de Salomon doit être entendu métaphoriquement plutôt que phyſiquement, & il vaudra d'autant moins la peine de conteſter le ſentiment de cet obſervateur, que ni le pour ni le contre ne font rien au fond de la queſtion.

Mais pour revenir à mon ſujet, comme les idées une fois fortement enchaînées par l'habitude, ſe ſéparent difficilement, on me dira peut-être, que quoique l'auteur ſacré ne parle pas de l'hiver en termes précis, il l'a ſuffiſamment inſinué par la nature même de ſes paroles, qui marquent avec énergie un certain degré de prévoyance. Oui, elles marquent ce degré indubitablement, mais ſans en fixer le terme, qu'il n'eſt pas permis, en les commentant, d'étendre au-delà de ſes bornes naturelles, ou d'y ajouter nos propres idées dérivées de notre ignorance en phyſique. C'eſt préciſément où j'en voulois venir par rapport à Salomon, & où j'ai le plus à me plaindre de nos commentateurs, que je trouve preſque toujours en défaut, quand il s'agit de quelque point de philoſophie.

Je viens maintenant à nos phyſiciens, qui, en écartant le faux des théologiens, ſe ſont précipités dans l'autre extrême; *faites courir une fauſſeté quelconque*, dit un Auteur moderne, *& la vérité aura de la peine à l'atteindre.* Non-ſeulement cette erreur groſſiere, à l'égard de l'économie des fourmis, a paſſé de nos commentateurs ſacrés au peuple de toute eſpece; mais elle a tellement infecté l'eſprit de nos plus grands naturaliſtes, qu'il y a parmi eux certains Auteurs qui ne craignent pas, de mettre ſur le compte de l'auteur ſacré cette bévue de quelques théologiens. Il eſt une certaine fatalité, qui fait d'ordinaire, que ceux qui pourſuivent un objet avec acharnement, ſoit par ignorance, ſoit par mauvaiſe volonté, ſe jettent au-delà du but, & tombent eux-mêmes dans le précipice, qu'ils avoient creuſé pour leurs adverſaires. *Feriunt ſua tela nocentem.* C'eſt un proverbe fondé ſur le caractere de l'homme dès les plus anciens temps. De-

là il eſt arrivé que la nature même mal-compriſe, & mal-repréſentée n'échappe pas à leurs traits, & quoiqu'elle porte dans ſa généralité tellement l'empreinte évidente de la ſageſſe de ſon auteur, qu'on n'a jamais droit, malgré les fauſſes apparences de quelques cas particuliers, de la ſoupçonner du contraire, cependant elle eſt devenue par mégarde l'objet de leurs critiques, entées ſur cette même prétendue économie des fourmis, que les théologiens ont les premiers miſe en vogue.

» Elles accumulent proviſions ſur proviſions, dit » un auteur moderne (1), elles conſtruiſent ſans ceſſe » des magaſins, où elles entaſſent à nouveaux frais » toutes ſortes de vivres, auxquels elles n'ont garde » de toucher, tant la manie du ravage leur eſt na- » turelle, & leur prévoyance vaine ! c'eſt l'image de » l'avare, qui ſue pour amaſſer ſans beaucoup jouir, » qui dévore la ſubſtance de tout ce qui l'environne, » qui met tout à contribution pour augmenter ſes » tréſors, & dont la ſeule volupté eſt de contempler » ſes richeſſes dans ſes coffres. "

» La prévoyance des fourmis » dit le célebre hiſtorien naturel du cabinet du Roi, » n'étoit qu'un pré- » jugé; on la leur avoit accordée en les obſervant, » on la leur a ôtée en les obſervant mieux. Elles ſont » engourdies tout l'hiver; leurs proviſions ne ſont » donc, que des amas ſuperflus, amas accumulés » ſans vue, ſans connoiſſance de l'avenir, puiſque » par cette connoiſſance même elles en auroient » prévu toute l'inutilité.... N'eſt-il pas tout naturel,

---

(1) Barboteau, Eſſai ſur la fourmi, dans le journal de l'Abbé Roſier pour le mois de Novembre 1776. pag. 385.

» ajoute-t-il, que des animaux, qui ont une demeure
» fixe, où ils sont accoutumés à transporter des nour-
» ritures, dont ils ont actuellement besoin, & qui
» flattent leur appetit, en transportent plus qu'il ne
» leur en faut, déterminés par le sentiment seul, &
» par le plaisir de l'odorat, ou de quelques autres de
» leurs sens, & guidés par l'habitude qu'ils ont prise
» d'emporter leurs vivres pour les manger en repos".

Avant de procéder dans mes recherches sur les autres naturalistes, qui, dupes d'un nom célebre, se sont trompés en suivant servilement M. le Comte de Buffon, il est bon de remarquer en passant, que ce que les philosophes appellent communément *prévoyance* ou *raison* dans les animaux, ne doit pas se prendre à la lettre, comme si la cause finale de leurs actions étoit réellement en eux-mêmes; cette espece de providence ne peut s'appliquer qu'aux êtres vraiment intellectuels & libres. La cause finale des animaux se termine en dernier lieu dans l'Auteur seul de leurs natures diverses, & de leurs idiosyncrasies, qui sont tellement constituées, qu'ils agissent invariablement de même dans les mêmes circonstances physiques, déterminés nécessairement sans libre arbitre par les objets qui les environnent & qui sont en même temps analogues à leurs sens, tant internes qu'externes, aussi-bien qu'à leurs dispositions naturelles. Je m'explique par un exemple frappant. Certaine espece de gros canards, qu'on appelle en Angleterre, *Canard de Moscovie*, se rend réguliérement quand elle n'est pas trop éloignée, sur les côtes de la mer après le reflux. En se repaissant d'insectes & de vers qui s'y trouvent dans les sables, elle ne cesse de pietiner en frappant continuellement la terre avec une force qui les en fait sortir. Un observateur superficiel leur prêtera sans doute à cette occasion, une es-

pece de raiſonnement & de prévoyance. Menez-les dans une cour pavée de pierres, en leur y donnant à manger du ſarraſin ou de tout autre grain, & les fauſſes apparences de raiſon intime dans ces animaux diſparoîtront ſoudain. Bref, on verra que cette eſpece de mouvement de pieds, n'eſt en eux, autre choſe qu'une action néceſſaire aſſociée phyſiquement avec celle de ſe nourrir dans des endroits aquatiques, fangeux ou ſablonneux, conformes à leur nature, dont la cauſe finale, toute évidente qu'elle peut paroître, doit ſe rapporter à leur créateur, qui a lié, pour leur bien-être, ces deux actions méchaniques enſemble. Le même principe dans de pareils cas, doit s'appliquer par une juſte analogie à tous les animaux en général qui n'ont d'autre principe d'animation, qu'une ame purement ſenſitive. C'eſt une vérité qu'entendra facilement tout homme qui a médité quelquefois ſur le nombre & la variété des actions involontaires, qui ſe paſſent en lui-même, dont les principes ſont des habitudes phyſiques très-ſouvent invincibles, & indépendantes de toute réflexion, des paſſions de tempérament, qui s'allument malgré lui, & des mouvemens méchaniques antérieurs à tout raiſonnement. *Video meliora proboque, deteriora ſequor.* C'eſt ce même *principe méchanique & matériel*, qui peut agir, les choſes ayant été ainſi préordonnées, même d'une maniere conſtante & réguliere; *ce principe*, dont la célebre irritabilité de Haller n'eſt qu'un mode, & dont on trouve un exemple frappant dans les cœurs des viperes & des tortues, qui battent réguliérement pendant pluſieurs heures de ſuite après avoir été tirés de leurs corps; *cette vitalité*, qui ne dépend nullement d'une ame intellectuelle, ni même d'une ame purement ſenſitive, active par elle-même ſans la coopération de l'une ou de l'autre, puiſque nous ſavons,

par expérience, que les grandes passions portées à leur comble, comme la colere, n'éteignent pas seulement la lumiere de la raison, mais aussi la flamme de la sensation; c'est enfin *cette espece de vie composée de tout ce qui est de plus grossier & en même temps plus exalté dans les quatre élémens*, que j'assigne pour le vrai principe de vie, animant les polypes, les huitres, les étoiles de mer, les vers & tous ces insectes qui se multiplient par la divisibilité. Elle sort, comme les anciens s'expriment, *de la puissance de la matiere*; elle se divise comme elle; elle se montre sous la forme d'un corps organisé parfaitement analogue aux circonstances, où ces êtres, qu'on appelle *zoophytes*, doivent se trouver; c'est, en un mot, l'anneau qui, dans la grande chaîne des êtres, lie le végétal & l'animal sensitif. Le phénomene de la multiplication de ces êtres purement matériels par la divisibilité exclut nécessairement toute ame immatérielle, soit purement sensitive, soit intellectuelle; deux principes de vie dans les animanx supérieurs, dont l'homme est le chef, qui ne peuvent se partager; mais il nous indique en même temps évidemment, que la matiere peut s'exalter tellement dans la chaîne des êtres organisés, que ces puissances paroissent se confondre avec celles de l'ame sensitive des bêtes comme celles de l'ame sensitive des bêtes semblent toucher de très-près les puissances intellectuelles de l'ame humaine. Ce qui est en nous, & dans les animaux purement sensitifs, association physique, méchanique, involontaire d'idées à cause de l'action du corps affecté par l'impression toute analogue des objets extérieurs, sur une ame immatérielle n'est dans les zoophytes, que la même faculté unie aux impressions à l'extérieur, & aux mouvemens pareillement analogues dans l'intérieur préétablie par la divinité. Elle peut, par conséquent, produire en

dehors, jusqu'à un certain point, les mêmes apparences dans ces zoophytes, quant à leur économie physique, sans l'intervention d'une ame immatérielle quelconque, que l'impression des objets extérieurs, & les idées qui leur répondent, produisent en nous, autant que notre ame est passive, & dans les autres animaux qui nous sont inférieurs.

Elle peut les produire dans les zoophytes, cette même association méchanique, fortifiée par de constantes habitudes sans l'intervention d'une ame immatérielle quelconque, & je le répete hardiment, en faisant l'appel à chaque homme en particulier, qui ne peut en se contemplant, se refuser à reconnoître en lui-même un principe de vie matériel tout-à-fait distingué de son ame spirituelle, indépendant d'elle, agissant sur elle, & gouverné par des loix souvent très-contraires à celles de son esprit (1). Les passions & les fortes habitudes, à plus d'une occasion invincibles, que nous expérimentons en nous-mêmes, le prouvent avec une évidence, à laquelle le sceptique le plus déterminé, est forcé de céder malgré lui. *Voyez mes nouvelles découvertes microscopiques.*

Que devient maintenant, dans cette vue des choses, toute cette prétendue raison finale qu'on attribue communément à ces animaux devenus pantomimes par la force de l'éducation? Le tout se résout en habitude méchanique, & en association matérielle d'idées. Si le physicien Hartley & son Disciple, le célebre Priestly s'étoient contentés de s'arrêter, où je m'arrête sans chercher,

(1) *Non enim quod volo bonum, hoc facio, dit* S. Paul, *sed quod nolo, malum, hoc ago.... invenio igitur legem, volenti mihi facere bonum.... video autem aliam legem in membris meis repugnantem legi mentis meæ, & captivantem me in lege peccati, quæ est in membris meis.* Ep: ad Rom cap. 7 vers: 19. 21. 23.

cher, en poussant cette même association d'idées trop loin, à y réduire les actions humaines indépendamment de tout principe concomitant, toute ame intellectuelle distinguée du corps, on ne les auroit pas traités en philosophes manqués, & en mauvais métaphysiciens, comme l'on a fait en Angleterre.

Je reviens maintenant aux fourmis, dont la prévoyance vraie, selon les uns, fausse, selon les autres, m'a conduit naturellement à cette espece d'épisode, nécessaire néanmoins à dévoiler, en quelque façon, le vrai principe de leur économie, qui fait le sujet de ce Mémoire.

Il n'y a peut-être point d'insectes, » disent MM. Ar-» nault de Nobleville, & Salerne, dans leur histoire » des animaux, Tom. I. pag. 460, à qui toute cette » prévoyance, & tout ce travail fussent plus en perte. » A quoi serviront des amas de bled pendant l'hiver à » des fourmis qui le passent amoncelées les unes sur les » autres, & si immobiles, qu'elles semblent mortes? » bien loin qu'elles eussent la force d'entamer des grains » de bled, elles n'ont pas même celle de se mouvoir. Ce » seul fait nous apprend combien les faits de l'Histoire » naturelle les plus reçus, ont encore besoin d'être exa-» minés de nouveau. La vraie prudence des fourmis » se réduit à se mettre le plus qu'il leur est possible, à » l'abri du froid, dont un degré assez médiocre, est » capable de les priver de tout mouvement «. En finissant cet extrait critique, lancé contre les naturalistes qui les ont précédés, je ne pus m'empêcher d'appliquer à ces deux Auteurs un ancien proverbe Anglois, *celui dont la maison est faite de verre, ne doit pas s'amuser à jetter des pierres dans la cour de son voisin.*

Ce proverbe s'appliquera encore mieux à M. Barboteau; » de tant de faits multipliés » conclut-il, » qui ex-

» citent, l'admiration de quelques enthousiastes dans » l'examen de la fourmi, que reste-t-il aux yeux du » philosophe? un ouvrage grossier, que cet insecte » construit dans un endroit déclive & ombragé, de » grands amas de provisions sans but ni prévoyance, » sans même qu'il semble en faire cas, ni grand usage." Cela s'appelle renchérir sur les autres, & pousser un raisonnement bâti sur des observations trompeuses jusqu'à l'extrême; mais j'ai appris depuis long-temps dans ce siecle de fermentation philosophique, à ne m'étonner de rien.

Je conviens assez avec M. le Comte de Buffon, que cette prétendue prévoyance d'amasser de la nourriture pour l'hiver, que des observateurs superficiels trompés par de fausses apparences leur avoient accordées, n'étoit qu'un préjugé populaire; *on la leur a ôtée*, dit-il, *en les observant mieux*; mais je prétends, qu'en les observant encore mieux que tous ces philosophes, dont je viens de citer les paroles, on leur accordera au moins une certaine sage énonomie, qui les fait amasser des provisions journalieres, qui doivent servir pendant l'été aux besoins de la République, sans les accuser à faux, d'amasser inutilement des tas de bled pour l'hiver. C'est tout ce qu'on cherche à leur accorder, & c'est bien assez pour faire tomber la critique injuste que ces savans lancent contre les ouvrages de Dieu, dont la sagesse consommée reluit par-tout, & contre les causes finales, dont la source rejaillit du sein d'un Être infini, qui ne fait rien inutilement.

L'énigme se résoudra en peu de mots: voici son dénouement? Les fourmis restent engourdies pendant tout l'hiver, par un degré de froid assez médiocre, elles n'ont aucun besoin, par conséquent, d'accumuler des provisions pour cette saison. Cela est décidé unanime-

ment, & avoué par tous les naturalistes; le font-elles? Voilà le nœud de la question. Salomon n'a jamais donné dans cette erreur. Je viens de le démontrer par ses propres paroles citées au long sans aucun retranchement. Ses commentateurs, & un nombre d'observateurs superficiels séduits par des fausses apparences, l'ont cru, faute d'avoir approfondi la vérité. Ces mêmes fausses apparences ont trompé pareillement les philosophes modernes que je viens de citer. La nature cependant, ou plutôt son Auteur ne se trompe pas; on me dispensera, je crois, de le prouver en forme. Les fourmis ne font pas des amas de bled, ou d'autres grains pour les manger, leurs pinces ne sont pas d'assez bonne trempe, ni assez fortes pour une telle opération. Je parle de la plupart de nos fourmis en Europe, sur lesquelles la question roule entre mes adversaires & moi, & non pas de la grande espece, qui se trouve dans les bois, ni de celles des autres continens, dont les mâchoires sont plus fortes & plus destructives. Elles ne rongent pas même, ces fourmis dont je parle, les germes des grains, comme certains Auteurs le croient, pour les empêcher de pousser tige & racine sous terre; cette opération, qui ne paroît pas s'accorder avec la foiblesse naturelle de leurs organes, n'est pas nécessaire, puisque la moindre goutte de cette liqueur mordante, dont elles sont abondamment pourvues, répandue sur les grains suffiroit seule, s'il étoit nécessaire, pour en arrêter la végétation, & pour en flétrir le germe. La douleur qu'elle nous cause, quand elle tombe sur notre peau, en marque la nature, aussi-bien que sa qualité caustique. De plus, personne n'a vu dans leur domicile aucun grain rongé à demi, ou même entamé; ce qui ne pourroit pas manquer d'arriver quelquefois parmi le grand nombre qui s'y trouve souvent, si elles en fai-

ſoient une partie de leur nourriture. Bref, elles ne vivent que d'inſectes, & de fruits de toute eſpece, qui doivent néceſſairement ſe réſoudre en pourriture & en pouſſiere, ſi elles n'en font pas, en les conſommant, un uſage journalier, & ils ne peuvent pas, par conſéquent, ſe conſerver juſqu'à l'hiver. Elles enlevent, il eſt vrai, toutes ſortes d'inſectes, & une grande quantité de fruits, & elles les portent ſans ceſſe dans l'intérieur de leur domicile; mais c'eſt pour nourrir la jeune race qui, avant qu'elle ſe change en chryſalide, & après qu'elle en eſt ſortie, reſte aſſez long-temps chez elle, afin d'acquérir les forces néceſſaires au travail; c'eſt encore pour réparer la vigueur des fourmis excédées de fatigues qui doivent s'y repoſer, & pour ſuſtenter les malades, s'il y en a, ou les eſtropiées, qu'elles ne manquent jamais de reporter chez elles par préférence à à tout autre fardeau même le plus appétiſſant; c'eſt enfin pour ſe repaître elles-même après qu'elles ont ceſſé avec la nuit de travailler; car je crois que perſonne ne les a vues, non plus que moi, avaler quelque choſe de ſolide hors de leur domicile. Si elles ſucent les gallinſectes, dont elles ne peuvent détacher les corps agglutinés aux plantes, ou ſi elles pompent quelquefois le jus de certains fruits, c'eſt probablement pour le rendre enſuite qu'elles le font, afin de nourrir la jeune race ſous la forme vermiculaire avant qu'elle ſe transforme en chryſalide; ou ſi elles en digerent une partie, c'eſt pour elles une eſpece de conſommé, qu'elles avalent à la hâte pour ſe remettre en force ſans interrompre leur travail; car, deſtinées par la nature à ſervir de modele aux hommes, elles ne reſſemblent en rien à la plupart des ouvriers de notre eſpece, qui font communément quatre repas par jour, à quoi ils paſſent aſſez ſouvent la moitié de leur journée. *Vade ad formicam, ô piger,*

& considera vias ejus. C'est une leçon toujours à répéter aux hommes, & qui ne cessera jamais de leur être un reproche éternel. Quant aux grains de bled ou d'orge, qu'elles préferent à toute autre matiere, à cause de sa forme ovale, & roulante, à mesure qu'elles les trouvent, mais qu'elles amassent conjointement avec des brins de bois, des morceaux de paille, de très-petits cailloux, ou des mottes d'argille un peu dure, c'est une erreur manifeste de croire qu'elles les accumulent avec profusion sans jouir, en leur prêtant gratuitement d'après les susdits Auteurs, la passion de l'avarice, qui n'est propre qu'à l'homme. Tout cet amas de choses hétérogenes, dont la moitié, pour le moins, n'a aucune qualité nutritive, ne sert, après avoir été exposé aux rayons d'un soleil ardent, qu'à échauffer la couvée, & à s'impregner de l'humidité, qui s'exhale des œufs; chose absolument nécessaire pour la formation, & le développement des corps organisés qui y sont contenus, & qu'on remarque universellement chez tous les animaux ovipares. Cela est si vrai, par rapport aux fourmis, que tout observateur un peu exact, pourroit les voir comme je les ai vues très-souvent quand il fait chaud, les porter ces grains de bled, ces brins de bois, ces petits cailloux, & toutes sortes de corps un peu denses hors de leur domicile; pour les exposer au soleil plusieurs fois par jour, & les reporter derechef, avec soin en dedans, après qu'ils ont été séchés & chauffés suffisamment. Comment peut-on dire après cela, *que l'économie des fourmis étoit vaine, & que le systême de prévoyance qui paroît dans ces insectes admirables seulement aux yeux de quelques enthousiastes, n'étoit qu'un préjugé, qu'on le leur avoit accordé en les observant, & qu'on le leur a ôté avec raison, en les observant mieux; que leur habitation n'étoit qu'un ouvrage grossier construit pour*

emmagasiner de grands amas de provisions inutiles sans but, ni prévoyance? Ils l'ont dit cependant ces philosophes téméraires, même sans aucune restriction, comme s'il étoit juste, parce que nos prédécesseurs leur ont trop accordé, de les priver absolument de toute espece d'action finale. Et moi, au contraire, je répéterai pour la conclusion de ce Mémoire ce que j'ai déja dit, qu'on la leur rendra encore une fois en faisant droit à leur justes prétentions, quand on les aura encore mieux observées que tous ceux qui nous ont précédé dans cette carriere. On la leur rendra; non cette espece de fausse prévoyance pour l'hiver, que les simples leur attribuent; mais cette sage économie de préparer à temps, tout ce qui est nécessaire, tant pour la nourriture journaliere de la République, que pour la conservation & le bien-être de la couvée pendant l'été. Ce sont des observations intéressantes & dignes de notre attention, que je recommande volontiers à tous ceux qui desirent d'étudier les ouvrages de la nature, pour découvrir toute la sagesse de ses opérations, & en rendre la gloire à son Auteur. *Quand je travaille à l'anatomie*, dit Gallien: *je me regarde, comme faisant un hymne de louange & de reconnoissance à mon Créateur.*

Amicus Aristoteles, amicus Plato,
Sed magis amica veritas.

Si on croit certains cultivateurs modernes, le chanvre semé aux pieds des arbres fruitiers, détruit les insectes, & chasse les fourmis. (Gaz. d'Agriculture.)

FIN.

MÉMOIRE

SUR LES

EFFETS PERNICIEUX

DES

MOULES;

Par Mr. DU RONDEAU.

Lu à la Séance du 9 Décembre 1777.

MÉMOIRE

SUR LES

EFFETS PERNICIEUX

DES

MOULES.

CE Mémoire n'eſt proprement qu'un ſupplément aux obſervations faites ſur les moules par Mr. De Beunie (1); il contient d'abord deux obſervations pratiques qui prouvent le danger que l'on court, lorſqu'on a l'imprudence de manger des moules crues pendant les mois d'Avril & de Septembre; ces deux obſervations ſont ſuivies de quelques preuves qui démontrent évidemment que ce coquillage n'eſt pas moins dangereux après avoir paſſé par le feu qu'avant d'avoir ſubi l'action de cet élément.

Mr. De Beunie dit que les moules crues ne ſont dangereuſes, que pendant la ſaiſon que le frai des étoiles marines abonde, c'eſt-à-dire pendant les mois

(1) Mémoire de l'Académie Impériale & Royale tom. I. pag. 242.

de Mai, Juin, Juillet & Août; je le crois, mais comme cette aſſertion m'a parue trop poſitivement avancée, & que le public pourroit en être la victime, je me ſens indiſpenſablement obligé de communiquer ces deux obſervations, afin que l'on ne ſoit pas moins ſur ſes gardes contre cet aliment pendant les mois d'Avril & de Septembre & même pendant toute l'année, que pendant ceux de Mai, Juin, Juillet & Août.

Je vis à Furnes en Flandre, le 3 Avril 1758, une Cuiſiniere qui avoit mangé quelques moules crues à ſon déjeûner; cette fille ſe plaignit dès le midi d'un grand malaiſe & d'une diſpoſition à ſe trouver mal; vers le ſoir elle eut quelques nauſées, mais elle ne vomit pas; ces nauſées furent remplacées par une conſtriction ſi grande à la gorge, que l'on craignit qu'elle ne ſuffoquât. Je fus demandé vers minuit; un vomitif, que je preſcrivis d'abord, fit rendre à la malade pluſieurs moules preſque entieres; ce qui la guérit, pour ainſi dire, dans l'inſtant.

Si cette obſervation fait voir le danger qu'il y a à manger des moules crues pendant le mois d'Avril, la ſuivante m'a fourni l'occaſion d'être convaincu, qu'elles ne ſont pas moins malfaiſantes pendant celui de Septembre.

Un bourgeois de Bruxelles étoit le 15 Septembre dernier dans un village près de Termonde, il y vit des moules que l'on venoit d'apporter du Banc de S. André; c'étoit le matin vers les 10 heures; il en demanda à déjeûner, on lui en donna, mais guere plus d'une douzaine, peut-être quinze ou ſeize, il les avala avec appétit; à midi, lorſqu'on ſe mit à table, il dit que ſon déjeûner lui peſoit & qu'il ne dîneroit point; à une heure il eut des nauſées & ſucceſſivement tous les ſymptômes qu'occaſionnent ordinairement les moules malfaiſantes; la maladie devint ſi grave, que

l'on me demanda le 16; j'y fus le même jour, mais le malade étoit dans un état si déplorable que je n'y entrevis aucun espoir de guérison ; effectivement malgré les remedes que son état parut exiger, il mourut quelques jours après d'une gangrene au bas-ventre.

Il seroit inutile d'enfler cet article d'un plus grand nombre d'exemples semblables, il suffit d'avoir observé que ce coquillage est encore dangereux durant les mois d'Avril & de Septembre, & qu'il produit les mêmes symptômes qu'en Mai, Juin, Juillet & Août.

J'ignore si on mange moins de moules crues à Bruxelles qu'à Anvers, ou si elles acquierent par le transport de Termonde ou d'Anvers ici un degré de malignité, qui ne se développe dans cette Ville que par la cuisson, mais je sais fort bien, que ma pratique m'a fourni infiniment plus d'occasions de voir des personnes incommodées pour avoir mangé des moules cuites que crues : car il ne se passe point d'année, que je n'aie à traiter d'imprudentes victimes de ce coquillage malfaisant, quoique apprêté de diverses façons ; j'en ai même vu un si grand nombre, & je suis si familiarisé avec les symptômes que sa malignité occasionne communément, que je puis facilement, sans interrogation quelconque, les distinguer de ceux qui caractérisent toute autre maladie. Je conviens qu'ils sont fort faciles à reconnoitre & qu'il faudroit être bien mal adroit pour s'y méprendre.

Les signes qui annoncent les effets nuisibles des moules cuites, sont un malaise ou engourdissement universel, qui prend ordinairement trois ou quatre heures après le repas ; ces symptômes sont suivis d'une constriction à la gorge, d'une ardeur à toute la tête & sur-tout aux yeux, d'une soif inextinguible, de nausées & quelquefois de vomissemens. Si le malade

a le bonheur de rendre toute la matiere venimeuſe, cette expulſion ſuffit ordinairement pour arrêter le progrès du mal : mais s'il ne rend point du tout, ou ſeulement une partie de la matiere malfaiſante, la maladie devient plus ou moins grave, ſelon la quantité de matiere nuiſible arrêtée dans les premieres voies, & ſelon la conſtitution particuliere du malade.

Le défaut de vomiſſement ſuffiſant ou total augmente la conſtriction de la gorge, le gonflement du viſage, des yeux & de la langue; on trouve toutes ces parties ſi rouges, qu'elles paroiſſent excoriées; & bientôt cette rougeur ſe communique aux parties externes; d'abord au viſage, enſuite au col, à la poitrine, au ventre & enfin à toute l'habitude externe du corps.

Cette éruption particuliere eſt le ſymptôme le plus diſtinctif & le plus caractériſtique de la malignité des moules; elle eſt conſtamment accompagnée d'une eſpece de délire, d'une inquiétude ſinguliere & d'une démangeaiſon inſoutenable; elle n'a aucun rapport avec l'éruption ou fievre éréſipélateuſe, ni avec la ſcarlatine, ni avec la miliaire rouge, ni avec la *purpura urticata*, ni avec aucune autre éruption rouge connue : elle a ceci de particulier qu'elle ne paroît jamais qu'après que l'on a mangé des moules; qu'elle n'eſt point précédée de fievre; qu'elle eſt accompagnée de ſymptômes qui ne ſe trouvent réunis que dans cette ſeule maladie; & enfin que toute la péripherie du corps, quoique plus rouge que dans aucune éruption univerſelle connue, ſe trouve encore parſemée d'une infinité de petits points d'un rouge plus foncé que le reſte de la peau. Ces points ſont infiniment plus petits qu'un grain de millet; ſi on les examine à la loupe, on voit diſtinctement que ce ſont les ouvertures ou pores de

la ſurpeau, qui laiſſent voir à découvert l'engorgement du tiſſu ſubjacent, tandis que la rougeur, qui ne paroît qu'à travers de la ſurpeau, eſt d'un rouge moins éclatant & plus mat.

C'eſt la marche ſucceſſive réguliere des ſymptômes de cette maladie ; je dis réguliere, parce qu'il m'eſt arrivé deux fois de la voir compliquée d'accidens plus graves. La premiere occaſion ſe préſenta le 30 Octobre 1776, & la ſeconde le 12 Août dernier.

Voici la premiere obſervation telle que je l'annotai dans le temps. Je fus demandé le 30 Octobre 1776 vers minuit pour voir l'épouſe d'un Avocat que je trouvai agitée par des mouvemens convulſifs des plus violens : m'étant fait inſtruire de ce qui avoit précédé, on me dit que la malade venoit de ſouper avec ſes freres, ſa ſœur & ſon mari, & qu'entre autres mêts ils avoient mangé des moules que l'un des freres avoit rapportées de Termonde ; que la malade s'étoit bornée aux moules ſeules, ſans toucher aux autres plats, tandis que les autres convives y avoient à peine touché ; de plus, qu'elle avoit commencé vers dix heures à ſe plaindre d'un grand mal d'eſtomac & d'un mal-aiſe général ; qu'elle avoit été ſaiſie du hoquet & de nauſées vers dix heures & demie ; que ces nauſées avoient été ſuivies de quelques vomiſſemens ; mais que malgré le vomiſſement, le hoquet & les nauſées n'avoient point diſcontinué ; enfin la malade ayant perdu connoiſſance vers onze heures, en s'agitant ſi violemment, que l'on ſuffiſoit à peine à trois pour la contenir, on m'envoya demander ; elle étoit dans ce cruel état, lorſque j'arrivai. A l'inſpection des matieres rendues, je n'eus pas de peine à reconnoître les moules : il étoit inutile de tenter des remedes internes, les dents étoient trop ſerrées : les

esprits volatils fétides ne réussirent pas mieux ; on essaya les lavemens, mais avec aussi peu de succès, & ce ne fut que vers quatre heures du matin que l'on parvint à lui passer quelques clysteres nitrés, qui firent grand effet ; & le ventre, qui jusqu'alors avoit été tendu comme un ballon, se désenfla beaucoup, mais les mouvemens convulsifs, quoique fort diminués, continuerent jusqu'à dix heures, que la malade reprit connoissance.

Les autres convives ne furent que légérement incommodés ; il est vrai qu'ils n'avoient guere mangé de ces dangereux coquillages.

Le second exemple m'a été fourni le 12 Août de la présente année par un habitant de Bruxelles, qui se fit préparer un plat de moules bouillies avant de se mettre en route pour un petit voyage de deux lieues qu'il avoit à faire ; il eut à peine atteint le lieu où il devoit se rendre, qu'il se sentit un grand malaise, un mal de gorge léger, & beaucoup d'altération. Il s'imagina d'abord que c'étoit l'effet de la fatigue ; mais bientôt tous les symptômes, que causent ordinairement les moules malfaisantes se succéderent si rapidement, que son hôte effrayé fit demander le Chirurgien du lieu. Celui-ci, voyant le malade si oppressé, avec beaucoup de rougeur & de gonflement aux yeux, au visage, à la gorge & à la langue, crut qu'il n'avoit rien de mieux à faire qu'une saignée ; mais le malade se trouva si mal de cette évacuation qu'il fut hors d'état d'être renvoyé chez lui le même jour ; il se plaignoit sur-tout de la gorge & de l'estomac, effectivement l'estomac étoit encore prodigieusement enflé le lendemain lorsque je le vis, mais ce qui m'inquiétoit le plus, étoit un mal de gorge gangreneux dont il eut bien de la peine à se rétablir.

Mon expérience m'a convaincu que les acides ne ſont pas ſeulement les vrais remedes propres à empêcher le progrès de cette maladie; mais qu'ils ſont également efficaces pour calmer l'impétuoſité du ſymptôme le plus inſupportable, j'entends la démangeaiſon; c'eſt au moyen du vinaigre & de l'eau, que je ſuis parvenu à émouſſer l'activité de ce poiſon; je fais deshabiller le malade, & je le fais laver depuis les pieds juſqu'à la tête avec ce mêlange pendant une demi-heure. Ce temps ſuffit ordinairement pour diminuer tellement & la rougeur & la démangeaiſon que le malade s'aſſoupit & tombe dans une ſueur critique qui enleve, comme par enchantement, tout le levain de la maladie.

Lorſque le ventre eſt fort tendu, les lavemens nitrés n'occaſionnent pas ſeulement le deſenflement, mais ils ſoulagent beaucoup les malades de cette ardeur interne dont ils ſe plaignent ſi amérement.

Quant aux moyens d'empêcher que les moules cuites ne ſoient nuiſibles en aucun temps, j'ai expérimenté que la précaution la plus communément uſitée eſt inſuffiſante; elle conſiſte dans un oignon que l'on découpe fort menu pour le faire bouillir avec les moules; mais ayant reconnu l'inſuffiſance de ce moyen préſervatif, j'ai cherché à en ſubſtituer un autre qui fut plus fondé ſur la nature de l'antidote connu, & ſur l'analogie de ce qui ſe paſſe dans le corps même, lorſque ce coquillage y exerce quelque ravage, & je l'ai trouvé dans les acides végétaux & dans le poivre. Je fais paſſer les moules par le vinaigre, après qu'elles ſont bien lavées dans l'eau, & je les fais bouillir dans un pot de terre avec un verre de vinaigre & quelques grains de poivre entier. Si on veut les cuire dans leurs coquilles, on y verſe un peu de vinaigre de verjus, ou de jus de citrons, & on y met quelque peu de poivre de nompareille.

Si on uſe de la même précaution, on peut également en manger crues en tout temps; c'eſt un moyen que j'ai communiqué à plus de 100 familles, & qui ne craignent point de manger des moules en toute ſaiſon, ſans que qui que ce ſoit en ait reſſenti la plus légere incommodité, excepté l'indigeſtion; car je ne prétends point que ces moyens puiſſent empêcher les mauvais effets d'une trop grande quantité de moules, priſes à la fois; les préſervatifs propoſés, ne ſont propres qu'à corriger les qualités malfaiſantes, accidentelles de ce coquillage.

FIN.

NOUVELLES RECHERCHES
SUR LA NATURE ET L'ÉCONOMIE *DES* MOUCHES A MIEL,

Suivies de quelques instructions pratiques, propres à perfectionner cette partie de culture rurale.

Non fumum ex fulgore, sed ex fumo dare lucem. Hor.

Par Mr. NEEDHAM.

Lu à la Séance du 9 Décembre 1777.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA NATURE ET L'ÉCONOMIE *DES* MOUCHES A MIEL,

Suivies de quelques inſtructions pratiques, propres à perfectionner cette partie de culture rurale.

L'IMPORTANCE d'un objet quelconque, qui fait partie de l'Hiſtoire naturelle, doit s'évaluer par les avantages qu'il procure en général. Les recherches que je me propoſe de faire dans ce Mémoire ſur les mouches à miel, ne ſont pas des ſpéculations fondées ſur des expériences de pure curioſité; elles ne fourniront aucun aliment à l'eſprit léger de cette foule de lecteurs oiſifs, qu'on caractériſe d'après la mode du ſiecle, dont ils ſe parent, *Philoſophes de table & de toilette.*

Importance de l'objet.

En effet, parmi les nombreuſes perquiſitions en tous genres faites par les inſectologiſtes, depuis le plus gros reptile juſqu'au plus petit être microſcopique, dont ſeize mille évalués par les micromêtres les plus exacts, peuvent ſe placer à leur aiſe ſur un eſpace, qui n'excede pas le diametre de la pointe d'une aiguille ordinaire, il n'y en a pas de plus intéreſſantes, que celles qu'on a employées pour découvrir la nature & l'économie des mouches à miel.

Différens ſouverains en ont ſenti l'utilité. Notamment leurs Majeſtés Impériales & Royales.

Cet objet, malgré ſa petiteſſe, n'a point échappé aux yeux de nos Souverains, au milieu de leurs occupations les plus étendues & les plus épineuſes. Leurs Majeſtés Impériales & Royales, pleinement perſuadées de ſon importance, ont formé des établiſſements, en y ajoutant de fortes récompenſes, pour encourager la multiplication de ces inſectes utiles dans leurs pays héréditaires.

L'Electeur de Saxe le protege.

Il s'eſt érigé de plus, une Académie ſavante dans le petit *Bautzen*, canton de la Haute-Luſace, ſous le nom de la *Société des abeilles*, & ſous les auſpices de ſon A. S. l'Electeur de Saxe. Elle eſt compoſée déja, depuis peu d'années, de quelques obſervateurs, & d'un grand nombre d'amateurs des deux ſexes, & de tous les ordres de l'Etat, qui s'appliquent à cet objet de l'économie rurale.

L'Electeur Palatin l'encourage.

Une inſtitution de la même eſpece, ſur le modele de celle de Saxe, & ſous le titre de *Société économique* ſe trouve établie à *Lauter* dans le Palatinat, & S. A. S. l'Electeur Palatin, protecteur très-renommé parmi les Souverains, en tout ce qui, relativement aux ſciences, peut intéreſſer le genre humain, n'a pas manqué de l'autoriſer immédiatement par des Lettres-Patentes.

Les mêmes motifs, qui ont déterminé ces auguſtes Souverains, à protéger ſpécialement cette branche d'é-

conomie rurale, doivent, à plus forte raiſon, agir auprès de nous, deſtinés par inſtitution au progrès de toutes les connoiſſances utiles, & nous engager à l'étendre dans ce pays, ſur-tout aux Ardennes, dont le local lui eſt ſi favorable, que le produit entre dans les principaux objets de ſon commerce. C'eſt, par conſéquent, un des moyens les plus efficaces de répondre aux intentions bienfaiſantes de nos gracieux Souverains, au but de notre établiſſement, & au bien-être de nos concitoyens.

L'Académie eſt obligée par devoir de veiller à ſon progrès.

Maintenant, pour procéder, avec un certain ordre lumineux, dans nos recherches ſur cette partie de culture ſi intéreſſante, reprenons tout ce qui a été découvert & décrit avant nous par les meilleurs Auteurs, & donnons un court résultat de leurs obſervations, ou pour les confirmer, ſi elles ſont vraies, ou pour les étendre, ſi elles ſont utiles, ou pour les réfuter, ſi elles ſont fauſſes.

Diviſion du Mémoire en parties.

D'abord, il eſt néceſſaire de remarquer que ce qui a été connu anciennement ſur la nature & l'économie des mouches à miel, étoit peu de choſe, & ce peu de choſe avoit le malheur, comme pluſieurs de nos écrits modernes, d'être mêlé avec le fabuleux.

Les anciens en ſavoient peu de choſe.

Il étoit eſſentiel, par exemple, dans cette partie importante des occupations rurales, de connoître que ſa conſervation, ſon produit ſi riche, ſi recherché avant l'uſage du ſucre, & ſon exiſtence même dépendoient de la vie, & du bien-être du chef de la petite république, & que ce chef eſt unique dans ſon eſpece : cependant les anciens ont ignoré que ce chef eſt véritablement la mere de tout ſon peuple, ſans laquelle il n'y a aucune eſpérance de progéniture, aucuns travaux publics, nul produit; & que le tout, ſans elle, non-ſeulement eſt atteint d'une langueur mortelle, mais qu'il tombe, ſans tarder, dans un anéantiſſement complet.

Les abeilles ont un chef, & ce chef eſt la mere de la république.

Ignorance des anciens à ce sujet.

On savoit en général, qu'il y avoit un chef quelconque; mais ce chef étoit regardé comme un Roi absolument fainéant, qui vivoit fastueusement aux frais de la république, sans rien faire de sa part pour le bien de la société, sur laquelle il regnoit en vrai *Sardanapale.* Quelle différence entre une souveraine mere de ses sujets, respectée, adorée par ses enfans, qui lui doivent leur existence même, & un prétendu Monarque indolent, despotique, se nourrissant aux dépens de ses esclaves, & bornant sa vie voluptueuse à ne rien faire, qu'à sucer le miel, & à s'enivrer de sa douceur? Graces à leur rectitude naturelle incapable d'être dépravée par une fausse morale, nos insectes ne sont rien moins que philosophes de cette trempe. Ils se conduisent par un principe plus assuré que celui de la raison humaine, guide trop souvent peu clair-voyant, & toujours chancellant; & fideles aux causes finales de leur existence, ils ne manquent jamais d'atteindre le but de leur création. Cela soit dit en passant. Il me sera permis sans doute, comme au Pline moderne de la France, & d'après le célebre de La Fontaine, de puiser parmi les animaux, une morale utile, quand elle se présente naturellement. Ainsi, sans craindre qu'elle puisse être regardée comme une digression déplacée, reprenons le fil de notre histoire.

Les Auteurs de l'antiquité, comme nous venons de le voir, s'étant ainsi trompés dès les premiers pas de leurs recherches, & s'étant contentés ensuite, à la maniere de nos paysans, d'une certaine routine assez sûre en pratique, sans entrer plus avant dans les mysteres de la nature; examinons d'abord, si leurs successeurs, plus actifs, plus curieux, & se servant de plusieurs moyens ingénieux, inconnus à nos ancêtres, ont mieux réussi dans leurs recherches, comme on doit naturellement s'y attendre.

Il y a ici, malheureusement, un vuide énorme de seize siecles environ, entre les anciens, qui ont traité l'objet en question, & les naturalistes modernes; entre Virgile & Pline d'un côté, Swammerdam, Maraldi, & Réaumur de l'autre. Cependant ces illustres observateurs de nos jours, paroissoient avoir presqu'épuisé le sujet, en poussant leurs recherches aussi loin, à peu près qu'il est possible de les porter. Il ne nous reste que peu de choses à ajouter à leurs observations. Mais ce peu de choses ne paroîtra pas manquer d'intérêt, s'il peut servir à détourner un certain faux jour, que des physiciens plus modernes que ces savans naturalistes ont fait tomber depuis sur cet objet de leurs études, & nous fournir des moyens nouveaux pour en augmenter considérablement le produit. C'est le but que je me propose dans ce Mémoire.

Parmi les modernes Swammerdam, Maraldi, & Réaumur sont les plus distingués.

D'abord, il a paru universellement & finalement décidé par les recherches laborieuses de Swammerdam, de Maraldi, & sur-tout par celles de l'illustre M. de Réaumur, que chaque ruche ne contient qu'une seule femelle à elle appartenante en propre; que cette mouche, distinguée par sa forme, par son sexe, par son caractere de mere de tout son peuple, pond pendant le cours de l'été trente, quarante ou cinquante mille œufs, que ces œufs éclos par la chaleur de la ruche suffisamment peuplée, & par celle de la saison, produisent autant de vers; que ces vers nourris par la république, se métamorphosent ensuite en abeilles; & que ces abeilles se partagent en trois classes; savoir la nouvelle *Reine-mere* destinée au jeune essaim, les *faux-bourdons* ou mâles au nombre communément de six à sept cens par ruche, *& les abeilles ouvrieres*, dont plusieurs milliers qui sont neutres, c. à d. ni mâles, ni femelles, forment le gros d'un essaim. Ces trois sortes de mouches different pour

Découvertes des modernes.

Trois classes des abeilles.

La Reine-mere.

la plupart en grandeur, ainſi que les alvéoles où elles naiſſent, & ſe transforment enſuite en abeilles; celle de la Reine-future, qu'on reconnoît aiſément par ſa ſituation, & par ſes dimenſions, porte le titre de *cellule royale.*

Les faux-bourdons.

Les Faux-bourdons ne recueillent ni cire, ni miel; ils ne ſervent qu'à féconder les œufs, après que la femelle royale les a dépoſés, ſans impregnation directe, comme cela arrive dans toute la claſſe des poiſſons ovipares. C'eſt une ſingularité propre à cette eſpece de mouches, aux guêpes & aux frelons vivant ainſi enſemble en république, qui ne s'étend pas loin dans la claſſe des inſectes en général; elle a été ſoupçonnée par Maraldi, quoiqu'inconnue à Réaumur le plus conſtant, le plus patient & le plus laborieux de tous les obſervateurs. Il avoue cependant que, malgré toute ſon aſſiduité jointe à la commodité de ſes ruches vîtrées, que j'ai eu le plaiſir d'examiner de près, il n'a jamais pu découvrir aucun accouplement entre la Reine-mere & les Faux-bourdons, encore moins, la raiſon pour laquelle il ſe trouve dans une ruche ſix à ſept cens mâles remplis de ſperme, qui ne nous permettent pas d'en méconnoître le ſexe, contre une ſeule femelle, qui ſe caractériſe, à n'en pas douter par ſa forme, & par ſes ovaires. Je parlerai plus au long de cette découverte, qui eſt toute récente, dans la ſuite de ce Mémoire d'une maniere à ne laiſſer aucune incertitude.

Les abeilles ouvrieres.

Les abeilles ouvrieres conſtituent donc le gros de la nation. Leur nombre, quelquefois, monte depuis quarante juſqu'à cinquante mille dans certaines ruches. Elles ſont moindres en volume & en taille que la Reine-mere, généralement parlant, & plus petites que la plupart des Faux-bourdons. Armées, comme leur conductrice, d'un aiguillon, quoique moins grandes, elles

ne

ne ſont que plus redoutables par leur nombre & par leur vivacité naturelle, qui, loin de s'énerver, ne ſaura même s'adoucir par la volupté, dont elles n'eſſuyent ni les fades langueurs, ni les brûlantes ardeurs. Chargées d'ailleurs de tous les travaux publics, du recueillement de la cire & du miel, de la conſtruction des gâteaux, dont les différentes cellules ſont formées ſelon les regles de la plus haute géométrie, s'occupant, de plus, de la nourriture des enfans de la république, cet eſprit patriotique ſemble les abſorber entiérement. Supérieures, à tous égards, à la petiteſſe d'aucune eſpece d'intérêt purement perſonnel, (grand & ſeul mobile de nos actions ſelon certains ſophiſtes modernes;) exemptes de la tyrannie de l'amour, auquel la race humaine, toujours plus ou moins idolâtre, érige des autels, comme le faiſoient jadis les Romains, en diviniſant la fievre; ſe dévouant enfin uniquement au ſalut de la république, dont elles ſont membres, je ne connois parmi les citoyens du monde, aucun état plus heureux que le leur, aucun degré de vraie liberté comparable à celle dont elles jouiſſent dans toute ſa plénitude.

Voilà en peu de mots, à l'exception de la découverte récente de la maniere, dont leurs œufs ſont impregnés, tout ce que les naturaliſtes les plus ingénieux & les plus attentifs connoiſſoient de la nature & de l'économie des mouches à miel juſqu'à l'année 1769, quand M. Schirach, Paſteur du *petit Bautzen* dans la Haute-Luſace, & Secrétaire de la nouvelle Société des abeilles, a frappé le peuple naturaliſte comme d'un coup de foudre, par des phénomenes nouveaux relatifs à cet objet ſpécial de ſes recherches, dont il ſe donne pour témoin oculaire à différentes repriſes.

M. Schirach, naturaliſte de la Haute-Luſace en Saxe.

Ces obſervations, qu'il annonce avec le ton de la plus ferme perſuaſion, ſont détaillées dans une lettre,

que ce Secrétaire a écrite au célebre M. De Bonnet, & qui se trouve avec la réponse du philosophe de Geneve dans le Journal Physique de M. l'Abbé Rozier, de l'année mil sept cens soixante & quinze.

Tom. 5. édit. in-4to. pag. 327.

Ce sont, sans doute, des observations très-étonnantes, & dignes de toute notre attention, malgré qu'elles soient si contraires à nos idées reçues, si elles étoient réelles. Mais pour ce qui regarde les opérations de la nature dans la production des corps organisés, plus que dans toutes les autres, il faut nécessairement, si on ne veut pas s'appuyer sur des erreurs, attendre que les expériences soient bien constatées, avant que d'y croire. *Les dents d'or* sont malheureusement plus communes que jamais dans ce temps de fermentation scientifique, où, tout écrivain veut être philosophe en dépit de la sage Minerve. C'est la manie du siecle, les écoliers, au sortir du berceau Académique, croient en savoir autant, ou plus que les philosophes les plus consommés, & aujourd'hui, que l'imagination paroît avoir usurpé le sceptre de l'entendement, on doit apprendre à douter savamment, avant que d'admettre des hypotheses nouvelles, contraires aux systêmes anciens.

Il ne faut pas facilement admettre des hypotheses nouvelles, contraires aux anciens systêmes.

En effet, M. Bonnet lui-même, malgré sa bienveillance naturelle envers ses correspondans, paroît douter de ces prétendus faits de M. Schirach, en les traitant hypothétiquement avant d'établir la nouvelle Théorie qui, selon lui, doit s'ensuivre. Voici comme nous les trouvons présentés aux yeux du Public ; c'est M. Schirach lui-même qui va parler dans sa lettre adressée à Monsieur Bonnet.

Mr. Bonnet paroît douter des faits annoncés par M. Schirach.

Extrait de la lettre de M. Schirach.

» Un simple hasard m'apprit, Monsieur, que toute » portion de couvain, pouvoit donner une *Reine-* » *abeille*, lors même qu'il ne s'y trouvoit point de cel- » lule royale.... Pour parvenir à arracher à ces mou-

» ches leur secret, je me procurai une douzaine de
» petites caisses de bois, je coupai dans une ruche, une
» portion de couvain de quatre pouces en quarré, qui
» contenoit des œufs & des vers. Je plaçai ce très-pe-
» tit gâteau dans une de mes caisses, de maniere que
» les abeilles pussent le couvrir de toutes parts, & le
» couver en quelque sorte : je renfermai ensuite dans
» la caisse une poignée d'abeilles ouvrieres ; j'en usai
» de même l'égard des onze autres caisses «.

Le résultat de toutes ces préparations, selon l'Auteur de la lettre, étoit, que toutes ces caisses, après trois ou quatre jours, se sont trouvées à l'ouverture, pourvues d'une ou de deux, & même de trois cellules royales; que ces cellules contenoient chacune un ver de quatre ou cinq jours, & qui étoit placé au milieu d'une provision de gelée, qui parut être un composé de miel, & d'une substance laiteuse; que les abeilles, quoiqu'il y eût dans le petit gâteau des œufs, & des vers à choix, avoient toujours préféré un ver de trois jours pour en faire une reine; & que cette reine future étoit nécessairement un ver qui, dans le cours ordinaire des choses, auroit dû être une abeille ouvriere commune, puisqu'il n'y avoit dans le petit gâteau, avant de l'enfermer dans la caisse, ni cellule royale, ni ver, ni même d'autres œufs que ceux desquels proviennent communément lesdites abeilles ouvrieres; que par conséquent, chaque abeille ouvriere, est femelle dans son origine, & capable d'un développement plus parfait, si elle se trouve placée pendant son état d'enfance dans une cellule plus au large, & nourrie d'un aliment particulier destinée à la race royale exclusivement; qu'enfin, elle peut se métamorphoser par ces moyens en véritable reine, douée de la vertu prolifique, avec des ovaires en plein, malgré qu'on n'en voie nulle trace dans au-

Résultat des observations de M. Schirach.

cune abeille ouvriere, qui n'aura pas le bonheur d'être prédestinée au trône par son peuple, & de recevoir en conséquence une éducation royale.

Le total du résultat mene à des paradoxes incroyables.

Il faut avouer que tout cela est fort étrange, & très-contraire, non-seulement à toutes nos idées puisées dans une longue suite d'observations faites par les plus habiles physiciens, mais aussi à nos connoissances les plus générales touchant l'origine des corps organisés. En effet, il n'y a pas à balancer entre les deux extrêmes, ou il faut regarder tout ce que M. Schirach avance à ce sujet, comme un mêlange monstrueux de peu de vérités avec beaucoup de faussetés, en supposant, qu'il se fût trompé sur des conséquences, qu'il a tirées à perte de vue d'un fait très-simple; ou il faut renoncer à tout ce que nous croyons en savoir pour nous enfoncer dans une nuit éternelle, s'il ne nous reste aucun moyen d'en dissiper les ténebres.

Il renferme de plus des absurdités.

L'observateur de la *Lusace*, néanmoins, ne s'arrête point-là; il prétend de plus, que les abeilles renfermées, comme nous l'avons dit, dans des caisses, & pourvues d'une portion de gateau, où il n'y avoit que des œufs & point de vers, ont laissé périr les œufs sans en faire aucun usage, aucune disposition relative à la production d'une reine. Cette assertion est d'autant plus étrange, qu'elle emporte une différence essentielle entre un jeune ver sortant d'un œuf, qui doit s'éclore naturellement de lui-même, sans tarder, dans un espace de temps très-court, & un ver éclos depuis deux jours. Or, celui-ci, selon M. Schirach, est un objet de préférence si invariable dans le choix, que font les abeilles pour remplir le trône vacant, qu'elles laissent tout périr, plutôt que d'attendre la naissance infaillible de quelque sœur cadette, & de la nourrir pendant deux

fois vingt-quatre heures, pour la rendre habile à se développer ultérieurement en reine complette.

Cette conséquence n'a pas été prévue, ni par M. Schirach ni par M. Bonnet; & il ne se présentoit à ce dernier qu'une seule difficulté d'une moindre importance, qui regardoit les moyens que les abeilles employoient, pour transporter le ver de deux jours, destiné au trône, de sa cellule primitive où il étoit né, au berceau royal, où il devoit passer de son état naturel de *vestale* à celui de mere de la république future. Sa grosseur à l'âge de cinquante à soixante heures, aussi bien que sa situation dans un espace assez étroit, qu'il paroissoit presque remplir; enfin, la mollesse extrême de son corps y présentoient des obstacles presqu'invincibles.

Question faite à M. Schirach par M. Bonnet.

Cette question, toute simple qu'elle étoit, ne laissa pas d'être un peu embarrassante: il falloit pourtant y répondre; comment s'y refuser, puisqu'on s'étoit donné pour témoin oculaire de tout ce prétendu procédé, jusqu'aux plus petites circonstances? & c'est M. le Pasteur Wilhelmi son associé, qui y répond dans une seconde lettre à M. Bonnet, en tranchant la difficulté par de nouvelles suppositions, énoncées comme des faits positifs. » Les abeilles, dit-il, choisissent un ver » parmi trois, placés dans trois cellules contigues. Elles » enlevent deux de ces vers, & détruisant les parois » intérieurs de ces trois cellules, elles les réduisent en » une seule. Elles arrondissent ensuite en quelque sorte » l'espace intérieur, de maniere que le fond sera un » plan incliné, & ainsi le ver pourra se glisser sur ce » plan, & demeurer ensuite fixé au fond, & au milieu » de la nouvelle cellule «. Toutes ces prétendues opérations sont imaginaires & controuvées. Je puis l'assurer d'autant plus positivement, que j'ai trouvé moi-

Réponse de M. Wilhelmi, Journal de Rozier, p. 421 du même vol.

même d'après des expériences faites dans des circonstances absolument pareilles, que les abeilles, enfermées avec une petite portion de gâteau dans des caisses de la même forme que celles de Messieurs Schirach & Wilhelmi, loin de réduire trois cellules en une, ont bâti à nouveaux fraix, une cellule royale à l'extérieur des autres, d'où est sortie une jeune reine éclose d'un œuf, & qui y a été transporté à cette fin, d'une cellule commune parmi les autres, dont le petit gâteau étoit composé. J'en ai fait moi-même tirer aussi-tôt le dessein que je conserve parmi mes autres papiers (*), en attendant que tout ce qui paroît encore mystérieux dans ce procédé, aussi-bien que la cause des méprises de ces deux naturalistes se dévoile dans la suite, & se confirme par les observations d'autres physiciens. Cette opposition contradictoire entre Auteur & Auteur, ne doit étonner personne, ni donner aucun avantage au scepticisme favori de ce siecle contre la vérité. Ce n'est pas en cette seule occasion, que des physiciens célebres ont cherché à faire passer leurs hypotheses pour des réalités. Le muscle circulaire, en forme d'anneau, vu par Ruisch, à ce qu'il prétend, & supposé nécessaire pour le mouvement de l'iris par Winslou, ne s'y trouve plus, malgré les recherches exactes des anatomistes leurs successeurs. Ruisch lui-même ne prétend pas l'avoir toujours vu; quelquefois il le suppose par systême ». *Fibræ illæ orbiculares non ita luculenter con- » spici possunt, quin oculi mentis in auxilium sint vo- » cati* «.

Mrs. Schirach & Wilhelmi se trompent.

(*) Voyez la figure à la fin de ce Mémoire.

Bref, pour mettre la derniere main à toute cette suite de paradoxes physiques, le même Auteur conclut, parce que M. Hattors, un de ses confreres, avoit très-bien démontré, que la mere-abeille déposoit des œufs prolifiques sans accouplement, qu'il y a *une excellente*

analogie entre les pucerons, dont M. Bonnet avoit prouvé la propagation pendant huit ou neuf générations, ſans aucune communication avec les mâles, & ce qui ſe paſſe parmi les abeilles. M. Schirach en paroît d'autant plus perſuadé qu'il y a eu, dans ſes caiſſes, où, ſelon lui, il n'y avoit aucun faux-bourdon, une reine née d'un ver commun, qui a pondu tout de ſuite des œufs féconds en quantité. Je ne lui conteſterai pas ce dernier fait, en tant qu'il regarde la fécondité des œufs, pondus par la jeune reine ſans accouplement, quoiqu'il ſe trompe, en croyant, qu'il n'y avoit aucun faux-bourdon; mais l'événement ne prouve en aucune façon, la moindre analogie entre les puçerons de M. Bonnet, & ce qui ſe paſſe chez les abeilles, comme on le verra clairement ci-après.

Heureuſement, pour obvier au ton trop aſſuré de M. Schirach, & pour nous mettre un peu plus à notre aiſe, en ramenant ſes obſervations derechef à la pierre de touche de la vérité, le Paſteur Wilhelmi, quoiqu'il n'oſe pas conteſter ouvertement les prétendus faits avancés par ſon aſſocié, ne paroît pas trop perſuadé du nouveau ſyſtême, qu'il veut établir en conſéquence de ces mêmes faits, ni de la prétendue métamorphoſe de l'abeille ouvriere en abeille reine. » Je reviens, Monſieur, dit-il dans la lettre ci-deſſus citée, à la découverte de la génération de la mere-abeille dont M. Schirach a détaillé les principaux faits. Je ne puis nier que ſes expériences n'aient une très-grande vraiſemblance. Il eſt fort rare, qu'une poignée d'abeilles neutres, renfermées dans une boîte avec un petit gâteau plein de couvain, n'élevent pas, ſur ce gâteau, une ou pluſieurs cellules royales; *quelquefois néanmoins il arrive le contraire.* M. Schirach en attribue la cauſe à la malhabileté de l'artiſan, & moi

M. Wilhelmi paroît douter du ſyſtême nouveau de M. Schirach.

» je l'attribue au défaut des œufs, ou des vers royaux.
Extrait de la même lettre de M. Wilhelmi, datée du 9. Mars 1770. » Ne seroit-il pas possible qu'il y eût ici *fallacia non causæ ut causæ?* ne seroit-il pas possible encore, que » l'essai fait avec un seul ver de neutre vivant, & qui » a si bien réussi, fût dû au hasard. Je vous prie instamment de faire répéter chez vous cette curieuse expérience. Schirach se propose de la répéter lui-même » au printemps prochain; c'est ainsi qu'on pourra parvenir à la pleine certitude «. En effet, M. Wilhelmi avoit d'autant plus raison d'en douter, qu'il a, en quelque façon, deviné la vérité de la chose, avec la cause de la méprise de son associé, & qu'il y a aujourd'hui près de huit ans que cette lettre est écrite sans que nous en ayions vu jusqu'à présent la vérification, promise par M. Schirach.

En attendant, on s'apperçoit assez par ces paroles de M. Wilhelmi, que, quoique très-en état, par ses liaisons intimes avec M. Schirach, de se convaincre par ses propres yeux de la certitude des observations, s'il ne s'est pas fait illusion, & des conséquences qu'en avoit tiré son confrere, si elles étoient justes, il n'en est rien moins que convaincu; & si nous y ajoutons les expériences, & les raisonnemens de M. Riem autre naturaliste, & Membre de la Société économique établie à *Lauter* dans le Palatinat, nous aurons raison, non-seulement de révoquer en doute la plus grande partie de tout ce que M. Schirach a avancé, mais aussi de la regarder comme imaginaire, & controuvée.

Ces observations de M. Riem sont extraites d'une lettre postérieure à celles de Messieurs Schirach, & Wilhelmi, adressée pareillement à M. Bonnet, & se trouvent insérées de même dans le Journal Physique de M. l'Abbé Rozier, au mois de Juillet 1775. Il est très-sûr, d'abord, qu'elles sont bien plus justes, que celles

celles de M. Schirach, & que l'Auteur s'achemine à grands pas vers la vérité, que l'autre avoit perdue entiérement de vue. J'en donnerai le résultat d'après le Mémoire de M. Bonnet, en y marquant ce qui est vrai & ce qui est faux, & en prouvant chaque partie tant par raison évidente, que par mes propres observations jointes à celles d'un physicien Anglois, que je viens de recevoir tout recemment de Londres. Voyez *les transactions philosophiques de l'année présente* 1777. *Partie premiere.*

Ibid. Journal de Rozier.

Cette opération, par laquelle le sujet en question sera tiré des ténebres où des observateurs inattentifs l'avoient placée, servira à justifier l'exactitude de M. de Réaumur, mon ancien ami, dans la plupart de ses recherches sur les mouches à miel, & en fixant la vérité à mesure que j'avance, jusqu'à son entier développement, empêchera le renouvellement de l'histoire de la prétendue dent d'or, qui a jetté tant de ridicule autrefois sur quelques philosophes Allemands.

Je suis seulement fâché, que M. Bonnet, que j'estime, & que j'honore particuliérement, se soit un peu trop précipité dans cette affaire, avant d'avoir vérifié ou par lui-même, ou par ses amis, ce qui en étoit, en se hâtant à prendre des précautions très-inutiles, pour assurer son systême chéri du développement, contre ses adversaires les épigénésistes, par des explications prématurées.

J'ai dit *Prématurées*, parce qu'elles portent sur des faits supposés, qui n'ont d'autre fondement que l'inattention, l'amour déréglé de la nouveauté, & la précipitation du philosophe économiste de la haute-Lusace. C'est ce que j'entreprends de démontrer par de nouvelles expériences bien constatées, & par des contrepreuves tirées du fond même de la question, contre

lesquelles il n'y aura rien à repliquer : je commence par celles du Palatinat.

Résultat des observations de M. Riem faites en 1769 & 1770. Premiere observation. Journal de Rozier pour le mois de Juillet 1775.

Monsieur Riem assure *que la reine-mere pond indifféremment les trois sortes d'œufs dans les cellules communes, sans savoir discerner l'une de l'autre, & que ce sont les abeilles ouvrieres, qui transportent chaque sorte d'œufs dans la cellule, qui lui est propre.* Cette observation est très-intéressante, & renferme une découverte inconnue à Monsieur de Réaumur. Elle est naturelle & bien plus aisée à concevoir, que l'hypothese de cet homme célebre, qui faisoit dépendre cette distribution de la reine-mere pendant la ponte. J'en donnerai des preuves nouvelles, d'après mes propres expériences, avant la conclusion de ce Mémoire. Ces preuves, quoique moins directes que celle de M. Riem, qui a pris la nature sur le fait, ne seront pas moins convainquantes, parce qu'elles sont des conséquences nécessaires & immédiates d'un autre fait non moins certain.

Seconde observation.

Cette adresse des abeilles ouvrieres a trompé M. Schirach, & lui a donné lieu de croire, que des vers communs pouvoient donner des reines. La remarque est juste, & elle est une conséquence directe de la vérité précédente.

Troisieme observation.

Monsieur Riem affirme, *qu'il a vu l'accouplement de la reine avec les faux-bourdons, & que tout ce qui se passe dans cet accouplement a été décrit*, dit-il, *avec exactitude par M. de Réaumur.* Quant à ce prétendu fait, si le naturaliste de *Lauter* veut parler d'un vrai accouplement effectif, il se trompe indubitablement. Ce célebre Académicien de France n'a jamais vu aucun accouplement effectif; il le dit formellement dans ses ouvrages. Tout ce qu'il prétend avoir vu, ne s'étend pas au-delà de certaines caresses supposées, ou l'imagination entroit pour quelque chose, qu'il regardoit

comme diſpoſitives à cet effet. Du reſte, il ſera démontré dans la ſuite de ce Mémoire, que l'impregnation des œufs ſe fait parmi les abeilles, à la maniere de tous les poiſſons ovipares ſans accouplement.

Le naturaliſte de *Lauter* nous aſſure, *qu'il a vu ſortir d'entre les anneaux des ouvrieres, une matiere glutineuſe, & que cette matiere tranſudée eſt la cire même, qu'elles emploient pour former leurs alvéoles.* Cette obſervation eſt très-conforme à la vérité, & aux expériences de tous les naturaliſtes. D'abord il eſt ſûr que la cire, proprement dite, ſe forme dans le corps de l'abeille; que ſa matiere premiere, décrite par M. de Réaumur ſous le nom de *Propolis* que le vulgaire appelle *pain des abeilles*, ſe récolte ſur les parties plus ou moins bitumineuſes des végétaux, & que moi-même j'ai ſouvent vu, dans ma ruche vitrée, les abeilles ouvrieres s'entre-aider à tirer l'une de l'autre la cire, qui en eſt le produit, avec les pinces, & les broſſes, dont leur tête eſt garnie, en les paſſant à pluſieurs repriſes ſur les anneaux de l'abeille, qui en eſt chargée. Quatrieme obſervation.

Il s'eſt aſſuré de plus, que les œufs des mouches à miel ſe conſervent dans les alvéoles pendant pluſieurs mois de la mauvaiſe ſaiſon ſans éclore, & ſans s'altérer. Cette obſervation eſt de la plus grande vérité; j'en ai des preuves très-certaines, & c'eſt un fait d'autant plus important dans la queſtion préſente, qu'elle ſervira à développer toute l'économie des abeilles, & à en écarter ce voile preſqu'impénétrable, dont M. Schirach, qui ne l'a vue qu'à demi, l'avoit couverte. Cinquieme obſervation.

M. Riem avoit renfermé quatre petits gâteaux dans quatre caiſſes de l'invention de M. Schirach; il n'y avoit qu'un ſeul ver dans chaque gâteau. Il donna l'eſſor aux abeilles le ſecond jour, elles ne récolterent rien, & il trouva que le ver étoit deſſéché. D'après ces quatre ex- Sixieme obſervation.

périences, il conclut avec raiſon, que celles de M. Schirach, qui fait ſortir, à ces occaſions, la jeune reine des vers de deux jours excluſivement, étoient trompeuſes, & qu'il étoit reſté des œufs royaux dans ſes gâteaux mis en expérience, qui ont échappé aux recherches de cet obſervateur.

Septieme obſervation.

M. Riem *a vu conſtamment dans toutes ſes expériences, que les ouvrieres tranſportoient les œufs & les plaçoient dans des cellules convenables, relativement à leur nature ſpécifique.* Que peut-on deſirer de plus déciſif, pour renverſer les étranges paradoxes de M. Schirach. En effet, à quoi bon ce tranſport très-inutile des œufs de cellule en cellule, ſi c'eſt la forme de la cellule, plus ou moins ſpacieuſe, avec une certaine nourriture imaginaire, propre à chaque eſpece, qui en doit déterminer le produit, & décider du ſort de l'individu tant par rapport à ſon ſexe, que par rapport à ſon état? Serf, ou ſouverain, mere de ſon peuple, ou ſtérile par naiſſance, c'eſt une affaire ſelon le naturaliſte de la Luſace abandonnée aux caprices des êtres purement ſenſitifs, où il n'y a rien de phyſique, qui puiſſe en déterminer le choix.

Huitieme obſervation.

Il n'admet pas *que les ouvrieres détruiſent les cellules communes, pour élever ſur la place la cellule royale de leurs débris, comme Meſſieurs Schirach & Wilhelmi l'ont imaginé gratuitement.* Il affirme, au contraire, *que les abeilles ouvrieres, ſe bornent à tranſporter au beſoin, un œuf de reine d'une cellule commune dans une cellule royale, bâtie à neuf exprès pour cette fin.* Rien n'eſt plus certain que cette aſſertion, comme je l'ai remarqué ci-devant d'après mes propres obſervations.

Neuvieme obſervation.

Le même obſervateur ayant renfermé de petits gâteaux avec des abeilles ouvrieres ſuivant la méthode de la Luſace, *il vit les œufs ſe multiplier dans les cellules,*

ſans qu'il pût découvrir aucune reine; d'où il eſt porté à croire, que les ouvrieres pondoient au beſoin, des œufs productifs des vers de toutes les trois eſpeces. Ici notre Homere, juſqu'à ce point excellent obſervateur, commence à ſommeiller; la conſéquence ne ſuit pas de ſon antécédent; ce que je démontrerai ci-après, & tout ce qui tient au paradoxe dans cette obſervation, ſera pleinement développé. Cependant, pour prouver la juſteſſe de cette conſéquence, il rapporte dans la ſuite des expériences qui, au premier aſpect, paroiſſent déciſives, & dont le réſultat, ſi elles étoient vraies à la lettre ſans aucune équivoque, renverſeroit une des principales vérités de la théorie Réaumurienne. En effet, ſi l'obſervateur pouvoit nous aſſurer, que ſon petit gâteau, *bien enfermé avec les abeilles ouvrieres ſans aucune reine*, avoit été *complettement purgé de tous les œufs*, & qu'il l'avoit trouvé, enſuite, après deux ou trois jours pourvu de plus de trois cens abeilles dans leurs alvéoles reſpectifs, la conſéquence qu'il en tire en faveur du ſexe féminin des abeilles ouvrieres jadis regardées par tous les naturaliſtes comme neutres, ſera ſans réplique, quoiqu'incompréhenſible. Mais de deux ſortes d'expériences avec les caiſſes de la Luſace, dont il fait mention, ſoit qu'il y tînt les abeilles ouvrieres enfermées, ſoit qu'il les laiſſât en liberté, après avoir purgé les gâteaux mis en dépôt de tous leurs œufs, comme il le croyoit, il n'y en a aucune, que l'on doit regarder comme déciſive. D'abord, on ne peut rien conclure de ce qu'il les a trouvé pourvues d'œufs, quand les abeilles étoient en liberté : la choſe parle d'elle-même; & quand elles étoient enfermées, il n'eſt pas aiſé de s'aſſurer, qu'il n'y avoit aucun coin ou recoin d'un gâteau compoſé, de ſon propre aveu, de quelques centaines de cellules, où les abeilles auroient eu en réſerve

un magasin pourvu d'un certain nombre d'œufs, ni aucune reine déguisée par sa petitesse en abeille ouvriere, comme il paroîtra plus en détail ci-après. Ces événemens sont d'autant plus naturels à croire, que, de trois caisses ainsi préparées, il y en avoit une où les abeilles n'ont rien fait. Le moyen le plus sûr, de se précautionner contre de pareilles aventures, auroit été de les enfermer sans aucune reine ni grande ni petite, & sans gâteau quelconque, en leur fournissant néanmoins du miel pour leur nourriture, & de la cire en masse non travaillée pour leurs ouvrages. Mais je puis l'assurer d'avance, s'il l'avoit fait, on n'y auroit trouvé ni œufs, ni cellules même d'aucune espece bâties pour leur réception; tant l'expérience du passé, pour laquelle on peut consulter Swammerdam, Maraldi & Réaumur; & les raisons, que je déduirai ci-après de mes propres essais, en démontrent le contraire.

Voilà, en abrégé, les observations des naturalistes du Palatinat, contraires, presqu'entout, à celles de la Haute-Lusace; on y voit s'élever témoignage contre témoignage exactement dans les mêmes circonstances; physicien contre physicien, & une société fondée pour ce seul objet contre une autre société, qui tous n'avoient que la même chose en vue dans toutes leurs recherches. Cependant, les uns, ou les autres se sont laissé tromper par de fausses apparences, puisqu'ils ne sont nullement d'accord entre eux. J'ai déja insinué, par de courtes remarques sur les expériences de M. Riem du Palatinat, de quel côté la raison faisoit déja pancher la balance; mais essayons néanmoins de démêler la vérité par des observations nouvelles, auxquelles je joindrai les miennes faites depuis deux ans, & voyons, si nous ne réussirons pas à développer complettement les mysteres de l'économie des mouches à miel dans toute son étendue.

On se souvient, sans doute, que j'ai dit, au commencement de ce Mémoire, d'après les plus célebres naturalistes de ce siecle, les Swammerdams, les Maraldi & les Réaumurs, qui ont passé presque leur vie entiere dans l'étude de ces insectes, qu'il y a dans une ruche ordinaire, six à sept cens faux-bourdons, ou mâles contre une seule femelle, mere de la république, qu'on nomme la reine, & que cette reine, dans le cours d'un été, pond quarante à quarante-cinq mille œufs. La premiere question qui se présente, est de savoir comment cette immense quantité d'œufs s'impregnent, soit dans le corps de la femelle par accouplement, soit à la maniere des poissons ovipares après la ponte, & aussi-tôt que les germes nouveaux se trouvent arrangés dans leurs alvéoles respectifs. *Apium coitus visus est nunquam* selon Pline le naturaliste, dont l'ouvrage n'est qu'une compilation des faits tirés de mille autres naturalistes qui l'ont précédé. C'est déja un préjugé très-fort contre l'impregnation par accouplement, quoiqu'il ne soit fondé que sur un argument négatif. Swammerdam, qui n'a jamais pu découvrir, malgré toute son industrie & toute sa capacité, aucune apparence d'accouplement, est porté à croire, que la fécondité se fait par une espece de vapeur vivifiante, qui transpire des corps des faux-bourdons, & se communique ensuite de proche en proche par imbibition, au corps de la femelle pour la féconder.

Sentiment de Swammerdam sur la maniere que les œufs s'impregnent

Maraldi se présente après dans l'histoire de l'Académie des Sciences pour nous dire » nous n'avons pu découvrir jusqu'à présent de quelle maniere se fait cette » fécondité, si c'est dans le corps de la femelle, ou bien » si c'est à la maniere des poissons, après que la femelle a posé ses œufs. La matiere blanchâtre dont » l'œuf est environné au fond de l'alvéole, peu de temps

Sentiment de Maraldi sur le même objet.

Histoire de l'Académ. des Sciences pour l'année 1712. pag. 332.

» après ſa naiſſance, ſemble conforme à la derniere
» opinion, auſſi bien que les remarques faites pluſieurs
» fois d'un grand nombre d'œufs qui ſont reſtés infé-
» conds au fond de l'alvéole, autour deſquels nous
» n'avons point vu cette matiere blanchâtre.

Sentiment de M. de Réaumur.

M. De Réaumur, d'après certaines indications aſſez équivoques qui ſe ſont préſentées à la rencontre de la reine-abeille avec un faux-bourdon, ſoupçonne que l'accouplement doit avoir lieu; mais il avoue ne l'avoir jamais vu arriver.

Sentiment de M. Hattors de la Luſace.

Mr. Hattors de la Société de la Haute-Luſace, a très-bien prouvé ſelon M. Schirach, que la mere-abeille dépoſe des œufs qui ſont enſuite prolifiques ſans accouplement.

M. Wilhelmi, autre économiſte du même pays, partant du grand nombre des faux-bourdons comparativement à l'unité de la femelle, eſt porté à croire, que ce nombre extraordinaire de mâles, eſt deſtiné à féconder les abeilles communes qui, ſelon lui, ſont toutes du ſexe féminin, ou à leur imprimer, comme il s'exprime, un principe ſecret de fécondité, qu'elles communiquent enſuite elles-mêmes aux vers par la nourriture qu'elles leur adminiſtrent. Toute biſarre que ſoit cette idée, on y verra une approximation à la vérité, en tant qu'elle ſuppoſe l'impregnation des œufs à faire hors du corps de la femelle.

Réſultat des obſervations précédentes.

En un mot, il eſt prouvé au-delà du moindre doute, & avoué généralement, que la mere-abeille commence à pondre dès les premiers jours du printemps, & lorſqu'il n'y a point dans la ruche, comme on croit communément de faux-bourdons après le maſſacre, qu'en font toujours les abeilles ouvrieres vers la fin de l'automne précédent. Il eſt même prouvé, ſelon M. Wilhelmi, que les meres, qui naiſſent dans les boîtes de

M.

M. Schirach, pondent des œufs prolifiques bientôt après leur naissance. La conséquence directe de toutes ces observations, si nous en prenons l'ensemble, est, qu'il n'y a aucun accouplement entre la reine-mere & les faux-bourdons, dont le nombre, indubitablement, doit paroître excessif, si la nature n'avoit d'autre objet que de la féconder immédiatement par leur moyen.

Cette seule considération, d'une disproportion immense entre les deux sexes, auroit dû empêcher M. de Réaumur de juger sans aucune preuve directe, qu'il y avoit un vrai accouplement entre les faux-bourdons, & la mere-abeille. La nature en a fait une *vestale* quoique prolifique, & l'homme, trop souvent esclave de son imagination, l'a peinte, jusqu'à ce jour, en *Messaline*.

A la fin pourtant, le mystere se dévoile, & la source de tant d'hypotheses, de tant de contradictions tarit, en grande partie, par les découvertes toutes récentes de M. Debraw de Cambridge, qui viennent de paroître dans les transactions philosophiques.

M. Debraw physicien Anglois, découvre le mystere de l'impregnation. Trans. phil. année 1777. partie prem. pag. 15.

Cet observateur, plus industrieux, plus hardi peut-être, ou au moins plus heureux que ses prédécesseurs, a découvert deux vérités relatives à cet objet de propagation parmi les abeilles, qui font disparoître entiérement toutes nos incertitudes.

La premiere vérité & la plus importante est, que l'impregnation des œufs déposés par la mere-abeille se fait sans aucun accouplement, à la maniere des poissons ovipares, après qu'elle les a posés; elle les pose à l'aventure sans choix de place, & les ouvrieres en distribuent ensuite la partie la plus considérable dans leurs alvéoles respectifs, pour y être impregnée par les mâles, conformément aux observations ci-devant citées.

L'impregnation se fait à la maniere des poissons ovipares.

Il prouve la vérité de ce fait par des démonstrations

Preuve de cette découverte.

oculaires, qui se sont présentées à lui, à différentes reprises, dans des ruches vitrées d'une construction commode, où il a eu très-souvent occasion de voir les faux-bourdons déposer leur sperme sur les œufs dans leurs cellules respectives, en y insérant la partie postérieure de leurs corps; & d'examiner après cette opération, ces mêmes cellules, où il a découvert, conformément aux remarques de M. Maraldi ci-devant citées, une certaine quantité de matiere blanchâtre. Cette matiere, la même absolument que celle qui se trouve constamment dans les vaisseaux séminaux des faux-bourdons, a été, fort peu de temps après sa déposition, entiérement absorbée par les œufs.

Deux especes de faux-bourdons, grands & petits.

La seconde vérité, qui vient en même temps à l'appui de la premiere, annoncée pareillement par le naturaliste Anglois, c'est qu'il y a parmi les abeilles, un nombre très-considérable de petits faux-bourdons, qui ne sont pas plus grands que les abeilles ordinaires, & qui se confondent avec elles, sans pouvoir les distinguer facilement. Messieurs Maraldi & Réaumur avoient déja remarqué la même chose, mais sans en avoir profité, pour tirer toutes les inductions nécessaires à mettre en plein jour ce qui regarde la propagation de ces insectes, & à faire évanouir nos incertitudes. Le premier des deux naturalistes avoit même soupçonné, comme nous l'avons vu ci-devant, l'impregnation des œufs hors du corps de la femelle à la façon de la plupart des poissons, mais ce n'étoit qu'un soupçon, qui manquoit de preuves certaines.

Mémoire de l'Acad. des Sciences 1712 pag. 333.

» Nous avons trouvé depuis peu, dit-il, une grande » quantité de bourdons beaucoup plus petits que ceux » que nous avons remarqués auparavant, & qui ne » surpassent pas la grandeur des petites abeilles, de » sorte qu'il n'auroit pas été aisé de les distinguer dans

» cette ruche parmi les abeilles ordinaires, que nous
» y avons trouvées. Il se pourroit bien faire que, dans
» les ruches où l'on n'a pas trouvé de gros bourdons,
» il y en eût de ces petits, & qu'ils y aient été con-
» fondus avec le reste des abeilles, lorsque nous ne sa-
» vions pas encore, qu'il y en eût de cette taille ".

Ces paroles de M. Maraldi sont d'autant plus essentielles que, faute de ne les avoir pas assez remarquées, les naturalistes qui sont venus après lui, ont donné dans des travers singuliers, en imaginant que les œufs pouvoient être féconds sans l'intervention d'aucun mâle, à la façon des pucerons, parce qu'en ôtant ceux de la grande espece, ils croyoient les avoir tous écartés en général. La bévue étoit entiérement pour leur compte; la nature ne se trouve jamais en défaut: comment croire qu'elle auroit pu produire six à sept cens individus inutiles dans une ruche pour y être, aux dépens de la communauté, des spectateurs oisifs de tout ce qui s'y passe pendant six mois de l'année?

Voyez ce qui précede, pag. 9 & 10.

Il faut se mettre en garde contre les illusions.

La raison nous est donnée, pour corriger les illusions qui d'abord se présentent à nos recherches; illusions souvent proportionnées au feu de l'imagination qui donne à nos idées un air de vérité qu'elles n'ont pas, & qui ne paroît nullement aux yeux d'un lecteur froid & tranquille.

M. Debraw lui-même, au commencement de ses expériences, malgré toutes son attention, étoit pareillement la dupe, comme il nous le dit, de ces fausses apparences. Car, après avoir découvert, que les faux-bourdons, dans le cours ordinaire des choses, déposoient leur sperme, non dans le corps de la femelle, mais sur les œufs déja pondus, & distribués dans les alvéoles; pour s'assurer davantage de la nécessité de l'impregnation en général, il a placé séparément dans une

ruche vîtrée un certain nombre d'abeilles ouvrieres avec leur reine, écartant exactement, comme il le croyoit, tous les faux-bourdons.

Sa surprise, d'avoir trouvé néanmoins un certain nombre de germes prolifiques malgré cette précaution, a été d'autant plus grande, qu'il avoit auparavant plongé toute la ruche dans l'eau, jusqu'à ce que les abeilles fussent restées comme mortes, pour pouvoir à loisir, & avec plus de certitude, écarter tous les mâles; & ce n'a été que d'après des observations plus exactes, qu'il a découvert, que les faux-bourdons de la petite taille, qu'il avoit laissés dans la ruche par ignorance, les prenant pour des abeilles ouvrieres, y faisoient exactement les mêmes fonctions, & avec autant d'efficacité, que les mâles de la grosse espece.

Les œufs restent inféconds, s'ils ne sont pas impregnés par les mâles.

Le dernier résultat de ses observations étoit, qu'ayant à la fin entiérement écarté de ses ruches, tant la grande espece des faux-bourdons que la petite, & après les avoir triés un à un parmi les abeilles ouvrieres, qu'il ne reconnoissoit que par leurs aiguillons, il trouva, après cette opération assez pénible, les œufs, que la reine ne cessoit de pondre, inféconds dans leurs alvéoles, & entiérement desséchés quelque temps après, sans avoir rien produit.

La ruche ne peut pas subsister sans faux bourdons de l'une ou de l'autre espece.

De plus, il a remarqué, que les abeilles ouvrieres, quoique pourvues d'une reine, si elles sont entiérement privées de faux-bourdons, ne se tiennent jamais ensemble dans la ruche, mais qu'elles se dispersent après avoir massacré leur reine, & qu'elles passent ensuite dans d'autres ruches. Cette dispersion, qui arrive de temps en temps a toujours été regardée comme une suite nécessaire de la privation de la reine-mere, mais on n'avoit jamais observé avant M. Debraw, qu'elle avoit également lieu, quand la République se trouve dépourvue de mâles.

Cette obſervation eſt déciſive, & en démontrant la préſence toujours néceſſaire des faux-bourdons de l'une ou de l'autre eſpece, elle réduit en poudre toutes les hypotheſes imaginaires des naturaliſtes de la Luſace, ci-devant combattues : elle nous découvre en même temps la raiſon, juſqu'à ce temps inconnue, pour laquelle les abeilles maſſacrent quelquefois leur reine, & ſe diſperſent, ſans aucune cauſe apparente au premier aſpect.

Il eſt donc démontré par ces expériences de l'obſervateur Anglois, que les faux-bourdons en général ſont les mâles de la République, fait d'ailleurs démontré, d'après des diſſections anatomiques de tous les obſervateurs microſcopiques; que leur préſence eſt autant néceſſaire pour la propagation, que celle de la reine-mere, & qu'il y en a de deux ſortes; les gros faux-bourdons facilement reconnoiſſables au premier aſpect, & ceux de la taille des abeilles ouvrieres, ſoit que la petiteſſe de leur taille dérive immédiatement de la nature, comme nous le voyons parmi différentes eſpeces d'animaux, ſoit qu'elle ait été l'effet de la contrainte, qu'ils ont éprouvée dans leur berceau, commun aux abeilles ouvrieres, moulés, pour ainſi dire, dans le même moule. Cela eſt d'autant plus naturel à croire, qu'il n'en réſulte aucun inconvénient, puiſqu'il eſt prouvé ci-devant, que les petits faux-bourdons, loin d'être des individus imparfaits, ne ſont pas moins prolifiques que ceux de la grande eſpece, & qu'on conçoit aiſément, que la contrainte qu'ils ſouffrent dans un alvéole étroit, doit néceſſairement en diminuer le volume, quoiqu'on ne puiſſe jamais comprendre, qu'elle puiſſe en changer l'eſpece.

Réſumé des conſéquences tirées des obſervations précédentes.

Pour peu que M. Debraw eût médité ſur la nature déterminée de chaque germe, organiſé ſpécifiquement à ſa naiſſance, ſes expériences, ſi bien conduites juſqu'à

Erreur de M. Debraw adopté d'après le ſentiment de M. Schirach.

ce point, l'euſſent empêché de ſe tromper ſur un objet de cette importance dans ſes recherches, ni aux fauſſes apparences, ni aux faux raiſonnemens. Il adopte néanmoins, on ne ſait pas trop pourquoi, les erreurs de M. Schirach, & il prétend même avoir des preuves certaines du changement d'une abeille neutre en reine-mere, d'après des expériences qu'il a faites; mais qu'il n'articule pas, de crainte, dit-il, d'ennuyer ſes lecteurs, par la longueur de ſon Mémoire. *Vitiis nemo ſine naſcitur. Optimus ille eſt qui minimis urgetur.* Le changement d'une abeille en femelle, comme je crois l'avoir déja remarqué, mais que je ne puis pas répéter trop ſouvent, ſuppoſe non-ſeulement un développement des parties génitales, mais auſſi la ſuppreſſion des parties néceſſaires au travail, & propres aux ouvrieres excluſivement. Or, la liberté de s'étendre dans une cellule royale, ſi elle pouvoit donner naiſſance, comme M. Bonnet le prétend, aux parties génitales, quoiqu'on n'entende pas trop bien, comment le plus ou le moins d'étendue d'un moule, qui n'affecte que la ſurface des corps, peut changer la configuration des parties intérieures; cette liberté, dis-je, de s'étendre, telle puiſſance ſimple qu'on veuille lui donner, ne pourra jamais agir en même temps dans deux directions contraires, pour ſupprimer certaines parties propres à une eſpece d'individu & pour développer celles qui ſont néceſſaires à la conſtitution de l'autre. Il falloit épuiſer tous les autres moyens cachés, que les abeilles pouvoient avoir de ſe faire naître une reine, plutôt que d'avoir recours à des remedes impoſſibles.

Horat.

Raiſon pourquoi on trouve dans les ruches deux eſpeces de faux-bourdons.

Je dirai de plus, qu'il peut y avoir des raiſons très-fortes pour leſquelles les faux-bourdons different de taille entre eux; effet purement extérieur & naturel, puiſqu'il eſt plus que probable, en conſéquence de ce

que la République ne peut pas ſubſiſter ſans eux, qu'un certain nombre de la petite taille, confondu parmi les abeilles ouvrieres, trouve le moyen d'échapper au maſſacre, qui ſe fait, d'une partie conſidérable de l'eſpece, à la fin de l'automne, pour féconder les premiers œufs printanniers de la reine-mere, & qu'aucune raiſon, au contraire, ne peut être alléguée pour la prétendue métamorphoſe d'une abeille commune en mere-abeille, puiſque la république ne manque preſque jamais d'être pourvue de moyens, par une certaine quantité d'œufs de toutes les eſpeces qu'elle tient en réſerve, ſoit accumulés dans un ſeul, ſoit diſperſés un à un dans différens alvéoles, avant l'arrangement fait par les ouvrieres. Ce fait ſe vérifiera ci-après par mes propres obſervations. M. Debraw ne l'ignoroit pas, il le propoſe contre l'hypotheſe de M. Schirach, qu'il ſoutient, & il le rejette ſans alléguer que des raiſons vagues fondées, dit-il, ſur des obſervations, qu'il ne rapporte pas.

Enfin, pour revenir aux conſéquences qui ſuivent de cette partie de ſes expériences, dont perſonne ne peut conteſter la vérité ; il eſt démontré que les mâles ne s'accouplent pas avec la mere-abeille, & que l'impregnation des œufs ſe fait hors du corps de la femelle, comme nous l'avons dit ci-deſſus.

Raiſon pourquoi il y a dans une ruche un ſi grand nombre de mâles contre une ſeule femelle.

Ce fait eſt inconteſtable, & la conſéquence directe qu'on doit en tirer, eſt, qu'il n'eſt plus néceſſaire d'avoir recours à la très-fauſſe hypotheſe de quelques naturaliſtes modernes qui, pour rendre raiſon de la grande multitude des mâles, dont ils ne concevoient pas la deſtination comme attachée à une ſeule femelle, ont imaginé, que toutes les abeilles ouvrieres étoient auſſi des femelles, & qu'elles pondoient conjointement avec la reine-abeille. Cette idée, quoique bâtie ſur des obſervations trompeuſes, eſt preſqu'auſſi biſarre, que celle

M. Wilhelmi de Lusace, Voyez Mém. de Bonnet, Journal de Rozier 1775.

d'un autre naturaliſte, qui leur donne en quelque façon, la fonction des mâles, en ſuppoſant une eſpece d'accouplement entre elles & les faux-bourdons, pour dépoſer enſuite le ſperme, qu'ils emportent ſur les œufs au fond des alvéoles.

La prétendue ponte des abeilles ouvrieres, eſt démentie & par la nature, & par la raiſon.

Cette idée de la ponte des ouvrieres, eſt en même temps démentie par la Nature, qui leur a refuſé les ovaires, qu'on découvre facilement à l'aide du microſcope dans la reine-mere, auſſi bien que par la raiſon; car, comment concevoir que les abeilles ouvrieres pondent des œufs, ſuivant les prétentions de M. Riem, auſſi parfaits & auſſi viſibles, ſans l'aide du microſcope, que ceux de la reine-mere, tandis que les prétendus ovaires des abeilles ouvrieres n'ont jamais pu être apperçus, même avec les plus fortes lentilles. Cette idée eſt d'autant plus éloignée de la vérité, qu'elle renferme en ſoi l'impoſſibilité phyſique d'un contenu plus grand que le contenant, en raiſon à peu près de trente mille contre l'unité, ainſi qu'il eſt facile de le démontrer, par le moyen d'un bon micrometre appliqué au champ du microſcope.

Telle a été l'inconcevable confuſion dans nos idées que les obſervations précipitées & les expériences mal conduites des économiſtes modernes en Allemagne & ailleurs, ont fait naître parmi nous depuis l'ann. 1769. Actuellement nous voyons clairement la néceſſité de cette multitude de mâles, de taille différente, pour impregner, juſqu'à quarante ou cinquante mille œufs dans le cours de ſix mois, provenants d'une ſeule femelle, en même temps que nous ſommes en état, d'après une obſervation trés-commune parmi les cultivateurs des mouches à miel, de rendre raiſon de la cauſe pour laquelle, la propagation parmi elles, eſt toujours,

juſqu'à

jusqu'à certain point, en raison du grand nombre des faux-bourdons.

On ne doit pas s'étonner de ce que la mere-abeille pond 40 à 50 mille œufs pendant l'été.

J'ai dit que la seule mere-abeille pond, durant la saison de l'été, quarante à cinquante mille œufs; & personne, pour peu qu'on observe la prodigieuse multiplication des deux classes des insectes & des poissons, ne doit pas s'en étonner, ni révoquer en doute cette fécondité, dont la nature a douée la mere-abeille, seule de son espece dans chaque ruche. Les vers à soie femelles, qui ne vivent que peu de jours sous la forme de papillons, pondent à raison de deux cens œufs par jour, & même plus. Si elles vivoient l'espace de six mois entiers, le nombre d'œufs pondus, ne s'éloigneroit guere de celui de la mere-abeille pendant le même espace de temps. Or, la fécondité en général s'augmente parmi les insectes en raison de la petitesse du sujet; & la taille du vers à soie femelle, sous la forme de papillon, excede peut-être dix fois celle de la reine-abeille. D'ailleurs, on compte facilement le nombre d'œufs dans une carpe, comme ils sont tous de la même grosseur, en examinant préalablement le nombre contenu dans le poids d'un grain, & en en pesant ensuite la masse entiere. M. Petit, par ce moyen, a trouvé, dans une carpe de dix-huit pouces de longueur, y compris la tête & la queue, trois cens quarante deux mille cent quarante-quatre œufs. Lewenhoeck n'en donne aux carpes de moyenne taille, que deux cens onze mille six cens vingt-neuf; mais en revanche, il fait monter le nombre des œufs d'une morue à neuf millions trois cens quarante-quatre mille. Que l'on considere ensuite l'inconcevable quantité de harengs qui nous viennent annuellement à des saisons réglées, de la partie septentrionale de notre globe, & qui se partagent en bandes, dont les individus, qui les composent, excedent nos

plus forts calculs. Ils fourmillent ſur nos côtes, & rempliſſent tellement nos mers, que les eaux paroiſſent par-tout bouillantes, & couvertes d'écume. Ces exemples ſuffiſent pour écarter la moindre invraiſemblance par rapport à la fécondité moins prodigieuſe de de la mere-abeille, & nous empêcher d'avoir recours à des ſuppoſitions purement gratuites, pour en concevoir la poſſibilité phyſique.

Après avoir examiné, comparé & mis dans la balance les obſervations des autres, pour en démêler le vrai & le faux, il ne me reſte maintenant qu'à y ajouter celles que j'ai faites moi-même, & que j'ai fait faire par mes amis. Ces obſervations tendent en général à confirmer les mêmes vérités ci-devant énoncées, & à nous mettre pleinement devant les yeux, en écartant toute incertitude, ce que nous avons à penſer exactement ſur chaque partie de l'économie des mouches à miel; elles nous éclairent en même temps ſur la conduite que nous devons tenir pour augmenter cette branche utile de commerce. Le berger doit connoître dans toutes ſes parties la nature de ſes moutons pour en tirer le plus grand profit poſſible; le bouvier celle de ſes bêtes à cornes, & l'économiſte, qui cultive les mouches à miel, ne doit pas ignorer la moindre partie de leur hiſtoire naturelle. C'eſt cette ſeule raiſon qui m'a fait entrer à ce ſujet dans un ſi grand détail, & qui m'oblige maintenant de répéter une partie de ce que j'ai déja dit par forme de réſumé.

Toute portion de couvain peut fournir un œuf royal.

Ce que Mr. Schirach a remarqué le premier, eſt donc vrai, que preſque toute portion de couvain peut donner une Reine-Abeille, lors même qu'il ne s'y trouve point de cellule royale; parce qu'il ne peut guere arriver que, dans une centaine ou plus d'alvéoles pourvus d'œufs, il ne ſe trouve dans le grand nombre un

œuf royal, ſoit à part, ſoit emmagaſiné parmi les autres qui y ſont en dépôt. J'en ai fait l'expérience moi-même l'année derniere, & elle m'a réuſſi parfaitement. Il n'y a ici rien que de très-naturel; les œufs ſe conſervent en bon état, ſelon Mr. Riem, pendant des mois entiers, & la précaution d'en avoir en réſerve eſt abſolument néceſſaire pour obvier aux accidens qui peuvent arriver. L'ignorance de ce fait a trompé Mr. Schirach, & ſa prétendue métamorphoſe d'une abeille neutre en abeille-mere eſt une pure illuſion.

Erreurs de M. Schirach ſur la production dans ſes caiſſes de la nouvelle Reine.

C'eſt encore une illuſion de croire que la nouvelle Reine, qu'on trouve dans les caiſſes de Mr. Schirach, ſoit néceſſairement le produit d'un ver neutre de deux ou trois jours, & que la cellule royale, qui doit lui ſervir de berceau, ſoit formée des débris de trois autres cellules communes. Mr. Riem aſſure poſitivement que, non-ſeulement la cellule royale eſt entiérement bâtie de nouveau, mais que la jeune Reine provient toujours d'un œuf royal, que les ouvrieres ſavent démêler parmi les autres dépoſés ſans regle par la mere-abeille, dans les alvéoles. C'eſt un fait dont j'ai vérifié moi-même la vérité, pour ce qui regarde la conſtruction de la nouvelle cellule royale.

Les abeilles ouvrieres ne pondent jamais.

Il eſt conſtamment faux que les abeilles ouvrieres pondent des œufs dans certains cas de néceſſité, c'eſt-à-dire, des œufs très-viſibles ſans l'aide du microſcope, & ſortant d'ovaires inviſibles avec la plus forte lentille. La choſe parle d'elle-même : & on ne conçoit pas trop comment un Obſervateur auſſi exact qu'eſt Mr. Riem, auroit donné dans une erreur ſi manifeſte, à moins que l'on ne ſuppoſe que ce qui a fait prendre le change à Mrs. de Riem, de Braw & Schirach dans leurs expériences, provienne, ou de ce qu'ils ont, ſans s'en être apperçus, enlevé quelquefois, dans la

portion du couvain transportée de la grande ruche, un amas d'œufs placés dans un alvéole commun; ou de ce qu'une Reine de la petite espece, conforme à celle des faux-bourdons, dont j'ai parlé ci-devant, confondue parmi les abeilles ordinaires, leur a échappée: l'un ou l'autre de ces deux cas très-possibles suffit, ou pour cette naissance de la nouvelle Reine, dans leurs caisses, faussement attribuée à la prétendue métamorphose d'un ver commun en ver royal, ou pour fournir la quantitité d'œufs qu'on y trouvoit & que l'on a mise sur le compte des abeilles ouvrieres.

On voit quelquefois des Reines de la taille ordinaire des abeilles ouvrieres.

Or, il est très-certain, qu'on voit par fois des Reines de la taille des abeilles communes, comme on y trouve des faux-bourdons de la même taille en grande quantité, & par la même raison, pour avoir été laissées par la mere abeille, sous la forme d'œufs, sans discernement dans les alvéoles communs où elle les a déposés.

Cet accident, comme je l'ai déja remarqué, peut en diminuer le volume, mais nullement en changer l'espece. Le phénomene des Reines de la petite taille le démontre évidemment, & me fournit un nouvel argument contre l'hypothese de Mr. Bonnet: car s'il étoit vrai, comme il le suppose, qu'un ver commun pût se développer en Reine dans une cellule royale en raison d'un local plus spacieux, & en vertu d'une nourriture stimulante, propre à produire une métamorphose de cette espece, il seroit également vrai, par la raison du contraire, qu'un ver royal, placé dans une cellule ordinaire & nourri d'un aliment commun, doit se changer en abeille ouvriere, ce qui n'est nullement conforme à l'expérience.

Les abeilles se font des magasins d'œufs.

De même, il est indubitable, par ce que j'ai vu moi-même & par ce qui m'a été communiqué d'ailleurs, qu'outre les œufs courans, dont chacun occupe

ſa cellule reſpective, après la diſtribution faite par les abeilles ouvrieres, la Reine dépoſe très-ſouvent, ſur-tout vers la fin de l'automne, depuis deux juſqu'à ſoixante œufs quelquefois, dans un alvéole ordinaire. Ces collections ſont autant de magaſins pour réparer différens accidens fâcheux qui peuvent arriver à la république, tels que la mort imprévue d'une Reine, une intempérie extraordinaire de ſaiſon, ou la deſtruction de la couvée courante, par un événement quelconque. Cette erreur de Mr. Riem, ſur la prétendue ponte des ouvrieres, eſt d'autant plus étonnante que lui-même avoit obſervé, que les abeilles tenoient toujours en réſerve des œufs, qui ſe conſervoient en bon état, ſans éclore, pendant pluſieurs mois. En effet s'il a réuſſi une ou deux fois, à en avoir dans ces caiſſes, où il n'avoit enfermé que des abeilles ouvrieres, je puis d'autant plus fortement aſſurer que c'étoit parce que la partie du couvain, malgré toutes ſes précautions, renfermoit par hazard un magaſin d'œufs cachés quelque part, ou une Reine de la petite eſpece; ce que j'ai fait répéter les mêmes expériences par un ami intelligent juſqu'à ſept fois ſans la moindre apparence de ſuccès.

Concluſion ou réſultat général des obſervations précédentes combinées enſemble.

Enfin, le réſultat de toutes mes recherches, miſes dans la balance avec celles de tous les autres naturaliſtes qui m'ont précédé à cet égard, eſt en peu de mots, que la Reine-mere eſt la ſeule femelle, comme Mrs. de Maraldi, de Réaumur & Swammerdam l'ont décidé depuis long-temps; que les faux-bourdons ſont les mâles, qu'il y en a de deux ſortes en tout temps, & en grand nombre, comme il s'y trouve par fois, deux ſortes de Reines; la grande & la petite eſpece; événement purement accidentel; que ces mâles ne s'accouplent jamais avec la femelle, mais qu'ils im-

pregnent les œufs déposés d'avance à la façon des poissons ovipares ; que leur nombre est proportionné à celui des œufs de la femelle, montant à plusieurs milliers pendant la saison de la ponte ; qu'il en reste un certain nombre, de la petite espece, échappé au massacre économique, qui se fait par les abeilles ouvrieres vers la fin de l'automne, de la plus grande sorte nullement nécessaire pour la ponte printanniere de l'année suivante, & naturellement plus gloutonne que ceux de la petite taille ; qu'il y a trois sortes d'œufs, desquels naissent trois sortes d'abeilles, *la femelle*, *les mâles*, *& l'espece neutre*, & cela sans aucune déviation ; que ces œufs sont déposés à l'aventure, sans discernement par la femelle, à un ou à plusieurs, dans des cellules communes, pour être distribués après, chacun dans son alvéole respectif, généralement parlant, par les abeilles ouvrieres ; qu'il en reste pourtant assez souvent de toutes les sortes dans des cellules, qui ne leur sont pas propres, soit exprès, au défaut de cellules propres, ou pour en avoir de réserve, soit par inattention de la part des abeilles ouvrieres ; c'est à cela que la petite espece des Reines & des faux-bourdons doit sa naissance : économie sans doute nécessaire, tant pour avoir les deux especes de faux-bourdons, que pour avoir une mere-abeille nouvelle, de la belle taille, à volonté, en la plaçant dans un berceau royal, quand l'ancienne leur est enlevée par quelque accident ; que l'art en tirant profit de ce trait de leur histoire naturelle peut aussi produire une Reine, *presqu'à volonté*, dans les caisses inventées par Mr. Schirach, pour la mettre à la tête de la nouvelle colonie, qu'on desire de transplanter ailleurs, au défaut de celle que la nature fournit ordinairement ; & qu'enfin l'ignorance d'une grande partie des circonstances,

entrant dans l'économie des mouches à miel prise en général, a été la cause des erreurs & des paradoxes avancés depuis sept ou huit ans par quelques naturalistes modernes en Allemagne, à Geneve & en Angleterre.

J'ai dit que l'art peut suppléer à la nature, en suivant la méthode de Mr. Schirach, pour avoir une nouvelle Reine *presqu'à volonté;* car, nous avons des preuves positives, que l'expérience manque quelquefois, non pas par la malhabileté imaginaire des abeilles ouvrieres, comme cet économiste le soupçonne assez mal à propos, mais par le défaut d'un œuf royal, qui ne se trouvera pas toujours dans chaque portion de couvain, qu'on peut assigner aux ouvrieres dans les caisses de la Lusace. C'est un effet assez commun, qui dépend néanmoins en quelque façon de la fortune; & la fortune, comme on le sait, n'est pas toujours propice.

Moyen d'en tirer le plus grand profit.

Maintenant, pour tirer la plus grande utilité possible du résultat de toutes ces observations, réduites aux termes de la vérité, je dois remarquer, qu'elles nous fournissent le moyen de multiplier les essaims, sur-tout dans nos pays septentrionaux, où l'intempérie des saisons dérange assez souvent l'économie naturelle de ces insectes utiles. Je ne dirai pas avec Mr. Schirach, qu'on peut les multiplier à volonté, en partageant une ruche entiere par pelottons de quelques centaines de mouches ouvrieres, dont chacun se produira une nouvelle Reine, sur une partie du couvain qu'on lui laissera; car outre qu'il doit s'y trouver un œuf royal dans chaque morceau de gâteau, joint à un certain nombre de mâles, comme nous venons de le démontrer, il faut aussi que la quantité des mouches transplantées, ne soit pas trop peu considérable, afin

de pouvoir produire, avant la fin de l'été, une ruche aſſez forte pour paſſer l'hiver. La raiſon en eſt évidente, & ſe tire de la diſproportion entre la faculté pondante de la nouvelle Reine, & le trop petit nombre de mâles & d'ouvrieres, qui doit ſe trouver en ce cas dans la nouvelle ruche. En effet, la propagation, également forte de la part de la Reine, & dans une petite ruche & dans une grande, ne tient aucune proportion au trop petit nombre d'individus dans la premiere, eû égard à l'imprégnation des œufs par les mâles, & la nourriture de jeunes vers par les abeilles ouvrieres : or, l'imprégnation de chaque œuf, pour le rendre prolifique, eſt eſſentielle, & l'accroiſſement eſt toujours proportionné à la quantité de nourriture.

Les moyens propoſés par Mr. Schirach peuvent être avantageux pour multiplier les ruches dans des pays chauds, mais non pas dans nos pays ſeptentrion.

Il peut ſe faire néanmoins dans des pays chauds, abondans en matiere de miel, qu'un petit pelotton de mouches puiſſe, dans le cours d'un été, ſe multiplier en colonie aſſez forte pour paſſer les hivers doux & courts des Provinces méridionales; mais dans nos pays ſeptentrionaux, où la chaleur & la nourriture manquent en partie, les choſes ne vont pas de même. C'eſt préciſément ce que j'ai expérimenté moi-même, en ſuivant la méthode de Mr. Schirach. Ma petite colonie, foible du commencement, eſt demeurée ſi foible depuis le printems, terme de ſa tranſplantation, juſqu'à l'automne, que j'ai été obligé, après avoir écarté la Reine, de la faire paſſer dans une ruche plus forte pour être en état de paſſer l'hiver.

Le ſeul profit qu'on puiſſe tirer dans ce pays de la méthode de Mr. Schirach, c'eſt de patager, au printems, une forte ruche en parties égales pour en faire deux, qui puiſſent encore donner chacune ſon eſſaim pendant le cours de la ſaiſon; mais tout bien peſé, je doute ſi ce partage ſeroit avantageux,

parce

parce qu'il eſt très-sûr qu'il dérange plus ou moins leur économie naturelle, & il eſt aſſez probable que les deux ruches enſemble ne fourniront pas plus d'eſſaims, avant la fin de l'automne, que la ruche primitive abandonnée à elle-même, en prévenant néanmoins par l'induſtrie les accidens qui proviennent de l'inégalité des ſaiſons dans nos pays ſeptentrionaux, & en les écartant par des moyens que je détaillerai ci-après.

Pour les employer avec efficacité, on doit commencer par établir un rucher, de telle longueur qu'on voudra, à deux étages, couvert de chaume, & tourné du côté de l'orient. On laiſſera derriere le plancher dans toute ſa longueur, un eſpace ſuffiſant pour qu'un homme puiſſe y paſſer librement. L'avantage de cette diſpoſition, en établiſſant nos ruchers, eſt, que celui qui en a le ſoin, peut examiner les ruches à volonté, en les levant doucement du plancher, ſans courir le danger d'être piqué par les mouches, qui, pour peu qu'on les remue ſans ſecouſſes, ne s'irritent pas facilement. D'ailleurs, ſi ce déplacement de la ruche pendant les grandes chaleurs, qui augmentent leur ardeur naturelle, les met pour quelques minutes en mouvement, elles ſe portent toujours du côté du plus grand jour, à l'oppoſite de l'obſervateur. Les deux Wildmans, oncle & neveu, ſont aſſez connus en Europe par leur façon de manier & de traiter à volonté les mouches à miel. Parmi bien d'autres choſes, ils faiſoient accroire au peuple ſpectateur, qu'elles ſe rendoient à leurs ordres dans la ruche, qu'ils mettoient devant elles, ce qu'elles ne manquoient jamais de faire, en les empêchant de s'écarter à droite & à gauche pour les forcer à marcher en ligne droite, parce que la ruche étoit placé entre elles & le jour. En les viſitant ainſi ſans aucun inconvénient, & en les examinant

Maniere de conſtruire le rucher pour en tirer le plus grand avantage.

jour par jour, on découvre facilement l'état, soit bon soit mauvais de la république, pour y porter les remedes nécessaires : on voit s'il y manque une Reine, si elle est peu fertile, s'il y a trop ou trop peu de faux-bourdons, si le gâteau se décolore, si les teignes (1) commencent à s'y établir, ou si la famille y diminue par quelque autre cause, au lieu d'augmenter, ou enfin, s'il est nécessaire de la partager pour acquérir une nouvelle colonie, en cas qu'elle soit assez nombreuse, & que le mauvais temps l'empêche de s'essaimer.

L'art doit aider la nature dans nos pays septentrionaux.

Cette manœuvre, outre l'avantage de gagner sur un grand nombre de ruches quelques centaines de nouvelles colonies, est d'autant plus nécessaire dans nos pays septentrionaux, que les mouches à miel abandonnées à leur propre conduite, au lieu de donner en temps leurs essaims naturels, reflueront, si je puis m'exprimer ainsi, sur elles-mêmes, quand elles sont prêtes à essaimer, s'il ne fait pas assez chaud au moment critique pour les attirer dehors, événement qui nous arrive assez souvent dans les mois de Mai & Juin. En effet, si elles s'avisoient pendant un temps variable, qui menace de pluie, de vent ou de froid, de s'expatrier pour s'établir ailleurs, elles périroient infailliblement, ou par le défaut de provisions nécessaires, ou par l'intempérie de l'air. La conséquence de ce reflux forcé de la nouvelle colonie, sera une po-

(1) Les teignes sont une espece de papillons, qui déposent leurs œufs sur le haut des ruches, autour des parois internes, & même sur le tablier, enveloppés d'une espece de toile, ou de membrane. Leur progéniture en succession continue à infecter les ruches, sur-tout celles qui sont foibles, depuis le commencement du mois de Mai jusqu'à la moitié ou la fin d'Août. Les œufs de ces teignes éclos deviennent chenilles, qui se nourissent aux dépens des abeilles. Au moyen d'un rucher construit, comme je viens de dire, on y écrase, facilement sans danger, en levant la ruche doucement, tant les chenilles que les papillons avec leurs œufs.

pulation trop nombreuſe, une diſette, & une gêne très-nuiſible, eû égard à la capacité de la ruche primitive, avec la perte d'un jeune eſſaim, qui étoit diſpoſé, ſi le mauvais temps ne l'avoit pas réprimé, à ſe placer ailleurs au profit du maître.

On prévient facilement ce malheur, en ſéparant le jeune eſſaim d'avec ſa Reine, & en l'établiſſant ſoi-même dans une nouvelle ruche. Cette ſéparation eſt d'autant plus aiſée à faire, qu'on reconnoît facilement le jeune eſſaim auſſi-bien que la jeune Reine, par la couleur des mouches, qui eſt plus claire, & par l'état de leurs aîles, qui ne ſont ni uſées ni déchiquetées, comme on le voit dans celles qui ſont plus âgées.

Différentes méthodes pour rendre les mouches maniables.

Or, pour pouvoir les manier avec impunité, afin d'être en état de les trier à choix, Mr. De Réaumur, ſi je ne me trompe, & les naturaliſtes qui lui ont ſuccédé, les plongeoient dans l'eau avec la ruche entiere, & les en retiroient quelque temps après à demi-noyées. Cet état de ſtupéfaction les rendoit traitables autant qu'on le vouloit, & elles en revenoient facilement, en les expoſant à l'air & au ſoleil. Mais ſi cette méthode de les étourdir faiſoit peu de tort aux mouches, elle endommageoit conſidérablement le couvain & le miel.

Celle de Mr. de Réaumur & d'autres.

Celle de Wildman.

La maniere, au contraire, de les étourdir, employée par l'Anglois Wildman, & préférable à tous égards au moyen précédent, eſt de poſer la ruche pleine ſur une ruche vuide, ouverture contre ouverture, qu'on entoure enſuite d'un linge pour boucher l'interſtice entre deux, & de frapper continuellement avec un bâton ſur la ruche ſupérieure, où les abeilles ſe trouvent avec leur gâteau, juſqu'à ce qu'elles ſoient étourdies, & tombent toutes dans la ruche vuide.

On connoît, quand il eſt temps de l'ouvrir, pour

les faire gliſſer enſuite ſur un drap propre, par la ceſſation entiere du bourdonnement, que le bruit, & le choc continuel du bâton cauſe juſqu'au moment de la ſtupéfaction complette.

Ce moyen de rendre les mouches à miel traitables eſt très-efficace, comme tant de perſonnes l'ont vu ; puiſqu'elles y reſtent, en conſéquence, privées de leur irritabilité naturelle aſſez long-temps pour pouvoir les manier à volonté, les partager en bandes, les tranſporter d'un endroit à un autre, & pour les placer en maſſe ſur la tête nue en forme de coiffure, ſur le menton en forme de barbe, & ſur le bras en guiſe de manchon, pendant l'eſpace à-peu-près d'une heure.

Cependant, je crois devoir recommander une autre méthode peu connue pour y parvenir, qui me paroît d'une égale efficacité que celle de Wildman, & moins nuiſible aux abeilles que toute autre, en tant qu'elle produit ſon effet plus promptement ſans les tracaſſer & ſans les affoiblir.

Cette méthode eſt employée par un habitant d'un village près de Bornhem en Flandre, à ſept lieues de Bruxelles, qui cultive cette partie de l'économie ruſtique depuis bien des années avec un profit annuel, ſelon qu'on me l'a dit, de douze à quinze cens florins, ſur un millier de ruches qu'il entretient communément.

Ce Cultivateur, ſi l'on doit en juger par ſon ſuccès, paroît avoir acquis des connoiſſances particulieres ſur cet objet, fruit de ſa longue pratique, & de ſes obſervations plus importantes probablement, que celles de pluſieurs Philoſophes. Elles ſont, certainement, par tout ce que je puis ſavoir, de nature à mériter les attentions du Gouvernement, & ſi on pouvoit, par quelques avantages, l'engager à communi-

quer sa science & sa méthode de procéder, j'ose affirmer, sans craindre qu'on me reproche un excès de bienveillance indiscrette, qu'il en résulteroit un profit très-considérable, qui se répandroit dans tout le pays.

Celle d'un habitant d'un village près de Bornhem préférable aux précédentes.

Le moyen qu'il met en usage, pour étourdir les abeilles pendant un temps considérable, sans leur faire le moindre mal, est, de les enfumer légérement avec une espece d'amadou, fait d'une sorte de *fungus*, qu'on nomme communément *vesse de loup*, ou le *lycoperdon bovista*. Je crois que toutes les especes fungites d'agaric, ou d'autres du même genre sont également bonnes. J'en juge ainsi; par l'analogie qui regne entre toutes ces especes, qui sont de la même famille. Quoiqu'il en soit, je n'ai fait usage jusqu'à présent moi-même, que de la seule *vesse de loup* bien séchée & réduite en étoupe. Je suis en même temps témoin de son efficacité, & que les abeilles n'en sont pas affectées autrement que d'être rendues parfaitement traitables pendant un espace de temps convenable, sans que celui qui se dévoue à cette partie avantageuse de l'économie rurale, coure aucun risque.

Il faut que les abeilles aient, dans leur voisinage, de l'eau à leur portée.

J'ai parlé ci-devant de la construction la plus commode, pour pouvoir facilement exécuter ce que je viens de recommander, aussi-bien que de la situation du rucher en général; je dois maintenant entrer dans quelque détail à ce sujet; & premiérement, il faut que les abeilles aient dans leur voisinage un courant d'eau peu profond, & jonché de cailloux, afin qu'elles boivent à leur aise, en se posant sur les pierres qui s'y trouvent à fleur d'eau, sans danger d'être emportées par le courant. Au défaut d'un tel courant, on y substitue de l'eau fraîche, qu'on doit changer souvent, en la plaçant dans des terrines larges, plattes, & peu profondes, garnies pareillement de cail-

loux. La mouche à miel, comme on ſait, eſt un inſecte fort chaud, qui travaille ſans ceſſe pendant les plus fortes chaleurs, & elle a par conſéquent très-ſouvent beſoin de s'humecter.

Et un bois quelconque, ſur-tout des tilleuls.

Il ſera pareillement bon d'avoir un bois quelconque, ou au moins quelques allées d'arbres, ſur-tout des tilleuls, dans le voiſinage de votre rucher. On remarque très-ſouvent, pendant les jours chauds & ſereins, que les abeilles s'attroupent par préférence ſur les tilleuls, en ſi grand nombre, que ceux qui ignorent leurs habitudes, s'y méprennent facilement; & trompés par le grand bourdonnement qu'ils y entendent, ils s'imaginent que cet aſſemblage extraordinaire des mouches à miel eſt un eſſaim échappé de quelque rucher.

Miel vierge plus précieux que le miel ordinaire.

Le Cultivateur près de Bornhem, dont j'ai parlé, nous aſſure que les abeilles recueillent probablement de ces arbres, au moins en partie, une certaine eſpece de miel vierge, dont elles ſont très-friandes, & qu'el-conſervent avec un ſoin particulier dans des alvéoles à part. Ce miel, ſelon lui, eſt plus clair & plus tranſparent que le miel ordinaire, eſt d'un goût exquis, & d'une telle pureté, qu'il ſe conſerve ſans s'altérer pendant pluſieurs années. Elles le trouvent, dit-il, ſur les feuilles des arbres & de quelques plantes en abondance, certains matins de l'année ſeulement, vers le ſolſtice d'été, c'eſt le produit d'une eſpece de roſée, qui ſe diſtille la nuit, pendant des temps calmes, d'une atmoſphere chargée d'une brume légere. C'eſt alors que les abeilles s'y rendent de grand matin en diligence, pour recueillir cette eſpece de manne qui tombe du ciel, & qui s'évapore en grande partie après le lever du Soleil. Je ne ſais pas trop ſi ce que j'ai goûté autrefois de doux ſur les feuilles de tilleul, en étoit un reſte,

mais il eſt au moins sûr, que ces feuilles ont ſouvent une certaine ſaveur ſucrée qui tient du miel. Quoiqu'il en ſoit, après qu'on auroit appris, ce qui n'eſt pas difficile, à diſtinguer cette eſpece de miel précieux de celui qui eſt plus commun, on ne doit pas mêler les deux eſpeces enſemble, mais les évaluer ſéparément à des prix d'autant plus différens, que le miel vierge, avec des qualités bien ſupérieures, eſt aſſez rare, & en très-petite quantité comparativement au miel ordinaire.

On eſt dans la coutume, dans ce pays ſur-tout, de faire tranſporter les ruches qui n'avoiſinent pas les champs enſemencés en blé ſarraſin, à des endroits où cette plante abonde pendant qu'elle eſt en fleur. Il y a même des perſonnes qui ſe chargent du tranſport, & qui les veillent pendant le temps qu'elles y reſtent, à raiſon d'autant par ruche. La ſaiſon de la fleuraiſon étant paſſée, ils les rendent fidélement au propriétaire, & on les trouve augmentées en cire & en miel, juſqu'à un tiers de plus quelquefois qu'elles ne peſoient avant le tranſport.

Tranſport des ruches en automne aux champs du blé ſarraſin.

Ce tranſport eſt avantageux.

Je ne ſais pas trop ſi nous devons attribuer cette augmentation en poids au blé ſarraſin ſeul. Je ſuis même porté à croire, qu'elle provient plutôt du changement du local; ce qui ne peut manquer d'être avantageux aux abeilles, pour bien des raiſons, tirées d'une plus grande abondance en général, d'un choix d'alimens plus recherchés, d'une ſituation plus heureuſe, de la diverſité du terrein qui les anime davantage, d'une nouvelle atmoſphere, & de mille autres cauſes phyſiques connues en général, mais inconues en détail. Tout ce que je puis dire de certain, c'eſt, qu'ayant ſemé du blé ſarraſin dans mon jardin devant mes ruches, je n'ai pas remarqué que les abeilles s'attachaſſent par-

Mais on ne ſait pas trop ſi l'avantage provient uniquement du blé ſarraſin.

ticuliérement à cette plante. Le plus grand nombre prenoit son vol dans différentes directions, en partant du rucher, pour s'éloigner, sans se laisser attirer par ses fleurs, qui se présentoient à quatre pas de leurs ruches. Il m'est arrivé cependant quelquefois de trouver que mes ruches pesoient le double au retour des champs semés de blé sarrasin; quelquefois celles qu'on garde chez soi pesent plus que celles qu'on envoie aux champs. C'est une affaire qui dépend tant du local, que de l'état des ruches. En général le blé sarrasin étant presque la seule plante en grande abondance, & en fleur pendant le mois d'Août, cette pratique me paroît avantageuse, tant par la nouvelle nourriture qu'elle fournit aux abeilles dans un temps de disette, que par le changement du local.

Les habitans d'Egypte changent souvent le local de leurs mouches à miel.

Les habitans d'Egypte, grands cultivateurs de mouches à miel, en conséquence du climat chaud de leur pays, où il ne pleut presque jamais, étoient en tout temps, & sont encore dans la coutume de promener leurs ruches en bateau le long du Nil d'un endroit à l'autre; ils choisissent les pâturages les plus propres, & s'y fixent à l'ancre un certain nombre de jours. Ils la levent ensuite la nuit, quand ils veulent changer de place, pendant que les abeilles sont retirées dans leurs ruches, & ils s'avancent ailleurs. Cette espece de vie Nomade, est regardée comme très-avantageuse à ces insectes, & il est sûr qu'on en tire dans ce pays une très-grande abondance de miel & de cire.

On fait la même chose dans les Provinces orientales de la Russie.

La même coutume, de promener d'un endroit à l'autre les mouches à miel, est établie dans presque tout l'orient, sur-tout dans certaines parties de la Sibérie, où le produit en cire & en miel, par sa quantité immense, est regardé avec raison, comme une

des

une des principales branches du commerce (1). On les promene de même la nuit sur des traîneaux ou charettes jusqu'à certains endroits de préférence, & on s'y fixe pendant un ou plusieurs jours à volonté. On nous assure même, que les abeilles, accoutumées à ce manege, & familiarisées par une longue habitude avec leur conducteur, qu'elles distinguent de toute autre personne, reviennent à son sifflement, quand il veut se retirer quelquefois plutôt que d'ordinaire avant la fin du jour, & rentrent dans leurs ruches à sa volonté. Il y a même dans l'Écriture-Sainte un texte remarquable, qui, quoiqu'appliqué figurativement à Dieu, ne peut s'entendre que de l'ancienneté de cette coutume, qui remonte au temps du Prophete Isaie: en voici les termes. *Sibilavit Dominus muscæ, quæ est in extremo fluminum Ægypti, & api, quæ est in terrâ Assur, & venient, & requiescent omnes in torrentibus vallium, & in cavernis petrarum, & in omnibus frutetis, & in universis foraminibus.* Isaie cap. 7. v. 18.

(1) On pourra s'étonner d'apprendre qu'il y a dans les pays du Nord où les hivers sont si longs, une plus grande abondance de cire & de miel, que dans des pays très-chauds; mais on s'étonnera bien plus, quand on saura que cette abondance est due précisément à la longueur de cette rude saison. Doué d'un instinct qui paroît souvent supérieur à la raison, ce petit animal, placé sous la Zone torride, & travaillant dans des climats situés entre les Tropiques, où l'on n'essuie point les vicissitudes des saisons, trouve en tout temps une abondante nourriture sur les fleurs, qui s'y développent sans intermission, y vit au jour la journée, & n'amassant point du tout de miel, il trompe ainsi l'espérance du propriétaire. Bref, la quantité du produit de cet insecte, est toujours en raison de la rigueur & de la longueur des hivers, qui retardent d'autant plus longtemps la nouvelle végétation du Printems, que la terre, & ses productions ont de difficulté à s'en dégager. Cela ne peut se faire qu'insensiblement, durant cet intervalle plus ou moins long, entre les deux extrêmes du froid & du chaud, quand l'insecte sortant de l'engourdissement, où le froid le tenoit, pour se réveiller, ne trouve nulle part encore de provisions pour se nourrir que dans sa ruche où celles de l'année précédente s'y trouvent amassées plus ou moins en proportion de cet intervalle. D'ailleurs plus on avance dans le Nord, plus l'été est chaud, en raison de la longueur des jours dans des pays, qui, quoique pour la plupart secs & incultes, produisent en revanche toutes sortes de plantes aromatiques à foison, propres à fournir la matiere premiere du miel le plus exquis en très-grande abondance.

Avantage de cette coutume.

Or, l'avantage de transporter de place en place les mouches à miel, à la façon des Orientaux, consiste visiblement dans le choix, & le changement de pâturage, & il n'y a personne, si peu connoisseur dans l'art de les bien entretenir, qui ignore qu'un terrein sec, montueux, sablonneux, où l'on trouve en abondance du thin, du serpolet, & mille autres plantes aromatiques, ne soit le plus propre pour ces insectes. Rien, au contraire, n'est plus nuisible à cette partie de l'économie rurale, que les endroits bas & marécageux, qui ne produisent que des plantes aqueuses & grossieres. Revenons à ce qui la regarde plus spécialement dans le pays que nous habitons.

Poids & prix des ruches.

Les bonnes ruches, en état d'être vendues au profit du propriétaire, ou de passer l'hiver avec avantage pour l'année suivante, doivent peser pour le moins depuis vingt jusqu'à trente livres. Elles vont quelquefois jusqu'à quarante, ou même cinquante, & alors on s'en défait avec un gain considérable. Quand elles vont à ce poids extraordinaire, il seroit dommage de les garder pour l'année suivante. Le déchet emporteroit une partie considérable du profit, par la grande quantité de mouches qui s'y trouvent. Ce sont, en effet, les mouches & le miel qui en font la principale partie; la cire, qui en est la portion la plus précieuse, fait comparativement la partie la moins considérable du poids total. On la vend cependant communément ensemble avec le miel & les mouches, à raison de trois sols & demi la livre; ce qui fera monter une ruche, forte d'environ cinquante livres, à six florins, ou six florins dix sols, année commune. Les bonnes ruches depuis vingt à trente livres pesant, se vendent depuis trois jusqu'à quatre florins. On doit se régler en général sur le poids, tant pour la vente, que pour la conservation de celles

qui doivent paſſer l'hiver pour donner des eſſaims de meilleure heure au printemps ſuivant.

Il y a des cas, où le nombre des mouches excede de beaucoup, à la fin de la récolte, la quantité proportionnelle de nourriture qu'elles ont amaſſée pendant l'été, & quoique, par un inſtinct de la providence très-ſingulier, comme je l'ai remarqué plus haut, elles aient dans toutes les ruches, la coutume barbare pour des êtres moraux, de maſſacrer une grande partie des mâles à l'entrée de l'hiver, de façon qu'il n'y a que les petits faux-bourdons de la même taille que celle des ouvrieres, qui échappent ſous cette forme; néanmoins, malgré cette deſtruction prévoyante, il reſte aſſez ſouvent une certaine diſproportion entre les bouches & la nourriture. C'eſt alors l'affaire du propriétaire de proportionner la quantité d'aliment au nombre des bouches, en y ajoutant, de temps en temps, une certaine portion de miel, qui peut quelquefois monter à quatre ou cinq livres par ruche, juſqu'à ce que la ſaiſon leur permette de chercher de nouvelle nourriture dans les champs. Ce petit déchet eſt une choſe de peu de valeur ſur la totalité de pluſieurs ruches, car le miel en eſt le moindre produit. C'eſt en même temps une précaution néceſſaire, pour conſerver la ruche en bon état pendant l'hiver juſqu'au printemps ſuivant.

Il faut que l'aliment ſoit proportionné au nombre des mouches

Mais ſi, travaillant dans cette vue, vous avez quelque raiſon de ſoupçonner que le miel, qu'elles ont recueilli elles-mêmes, ou celui que vous leur avez fourni, ſoit cauſe, par ſa mauvaiſe qualité, comme il arrive quelquefois, de la diſſenterie qui les attaque, de maniere à ne pouvoir ſauver, pour ainſi dire, aucune ruche, même dans les ruchers les plus fournis, voici la compoſition d'un ſirop, qu'il faut ſubſtituer à ſa place. C'eſt un Auteur moderne qui le recommande d'après des ex-

périences répétées, qu'il a faites avec le plus grand ſuccès. (*Journal de Phyſique 1778.*)

» Verſez dans une caſſerolle bien propre, une bouteille de vin de Bourgogne ou de Champagne rouge » vieux; ajoutez-y une bonne demi-livre de ſucre bien » raffiné, & trois quarterons du meilleur miel : faites- » le cuire doucement, & à petit feu ſur du charbon, » l'eſpace de deux à trois heures, en le remuant de » temps en temps; verſez-le enſuite par un entonnoir » dans des bouteilles, & mettez-en dans des aſſiettes » de fayence ou de terre verniſſée pour le préſenter à » chaque ruche, en obſervant de faire ſurnager, dans » ces aſſiettes, des brins de paille : ajoutez encore en » proportion, du bon miel à ce ſirop, & mêlez le to- » tal pour les ruches les plus foibles & les plus lége- » res, & continuez juſqu'à ce qu'elles n'en aient plus » beſoin, c'eſt-à-dire, juſques vers le printemps. L'u- » ſage de ce ſirop eſt très-propre à préſerver les abeil- » les de la diſſenterie, à les rendre plus robuſtes, & » par conſéquent, à en tirer plus promptement des eſ- » ſaims «.

Maniere de diminuer le nombre des faux-bourdons quand ils ſe multiplient en trop grande quantité.

En été, au contraire, pour diminuer la trop grande population, & la proportionner aux travaux des ouvrieres, ſi les faux-bourdons abondent conſidérablement en nombre au-delà de ſix à ſept cens, contre quarante à cinquante mille abeilles neutres, il y a des moyens aiſés pour en diminuer la quantité. Cela devient d'autant plus néceſſaire quelquefois, qu'on remarque de temps en temps des reines-meres, qui ſont plus fertiles, proportion gardée, en faux-bourdons qu'en mouches ouvrieres. On emploie, dans ce cas, une eſpece de trappe, qu'on applique à l'ouverture de la ruche, qui laiſſe paſſer librement & repaſſer les abeilles de la taille ordinaire, & qui y retient les gros faux-bour-

dons, qu'on tue, ou qu'on fait paſſer dans une autre ruche, où les faux-bourdons ſont en trop petit nombre. Cette trappe a la forme d'une pyramide tronquée, dont le moindre bout s'applique contre l'entrée de la ruche. Les gros faux-bourdons, en ſortant, trouvent de petites portes de fer blanc en baſcule avec des ouvertures trop étroites pour les laiſſer paſſer, mais qui cedent à leurs efforts, & qui ſe ferment immédiatement ſans retour. L'autre bout, ou la baſe de la pyramide eſt garnie en fil d'archal, aſſez éloigné l'un de l'autre pour laiſſer ſortir, & rentrer les abeilles ouvrieres, pendant que les gros faux-bourdons s'y trouvent arrêtés dans l'intérieur de la trappe, entre la garniture en fil d'archal, & les portes en baſcule.

Moyen d'augmenter la colonie, quand elle eſt trop foible.

Quelquefois, ſur-tout en automne, il ſe trouve, parmi le grand nombre, des ruches mal peuplées; car les proportions varient ſelon les circonſtances en moins auſſi-bien qu'en plus; & la plus grande affaire du cultivateur, eſt de conſerver, autant qu'il lui ſera poſſible, un équilibre conſtant. Dans ce cas, quand il aura à la rentrée de l'hiver, des ruches qui peſent au-deſſous de vingt livres, il fera très-bien de mêler deux ruches foibles enſemble, avec une proportion convenable de nourriture pour paſſer l'hiver en compagnie, après en avoir retiré une de deux reines. Elles le paſſeront ainſi chaudement, & commodément, ſoit qu'on les laiſſe dans le rucher, muni préalablement de paille en abondance, ſoit qu'on les tranſporte dans le grenier, comme je faiſois quelquefois. Les ruches foibles courent grand riſque de périr de froid, pendant la partie la plus rude de l'hiver, & ſur-tout pendant le fort de la gelée, parce que le peloton que font alors enſemble les abeilles immobiles dans un état de ſommeil, n'eſt pas aſſez conſidérable, pour entretenir une chaleur ſuf-

fisante dans la masse totale; si elles échappent, le moindre inconvénient qu'on doit attendre de leur foiblesse, en fait de population, c'est qu'au lieu de deux essaims que les ruches fortes produisent communément pendant l'été, elles n'en donneront très-souvent aucun, & finiront par se disperser après le massacre de leur reine, en se retirant dans les ruches voisines. C'est le sort ordinaire des ruches peu nombreuses, & c'est ce qui m'est arrivé, en voulant multiplier, par un partage mal-entendu, mes colonies, d'après la méthode proposée avec trop d'emphase par M. Schirac.

Forme & grandeur des ruches.

Quant à la forme des ruches, il est indifférent qu'elles soient demi-ovales à la façon ordinaire du pays, ou quarrées, ou cylindriques, pourvu qu'elles n'aient pas trop de capacité intérieure : celles du pays me paroissent d'un tiers, pour le moins, trop grandes, puisqu'à la fin de la récolte du miel, on ne les trouve qu'à moitié remplies, même les plus fortes. L'inconvénient de les avoir trop spacieuses, est, que le froid en hiver, fait assez souvent périr les abeilles, quand elles ne remplissent pas, à peu près avec leur gâteau, la ruche qu'elles occupent.

Moyen de les garantir du froid de l'hiver.

Mais pour prévenir efficacement cet accident, le cultivateur des mouches à miel doit avoir grand soin, que les parois de ses ruches soient bien épaisses, qu'elles soient plâtrées en dedans avec de l'argile, & paillassées en dehors. Elles doivent, outre cela, pendant le fort de l'hiver, subir de temps en temps, l'épreuve du thermometre, afin qu'on puisse s'assurer, que la chaleur intérieure de la ruche, qui peut aller jusqu'à vingt degrés sans aucun inconvénient, ne soit jamais moindre que depuis dix jusqu'à quinze.

L'endroit où doit se placer l'entrée dans la ruche.

Une autre chose à remarquer, c'est que, dans ce pays, l'entrée dans la ruche, se place à un tiers envi-

ron de ſa hauteur. Cette diſpoſition eſt bien plus avantageuſe que quand l'ouverture ſe trouve en bas au plancher, qui ſoutient la ruche, parce que les abeilles ont par ce moyen la même entrée toujours libre, & elles ne ſe déconcertent point, quand celui qui en a ſoin, ſouleve la ruche pour l'examiner de temps en temps. La porte d'entrée doit être conſtruite en bois, & s'ajuſter de pieces rapportées dans le corps même de la ruche avec un bord d'un pouce environ de largeur, ſur lequel l'abeille ſe poſe à l'extérieur avant de paſſer en dedans. Cette précaution eſt bien ſimple; mais je remarque qu'elle eſt généralement négligée; cependant faute d'y faire attention, il arrive que beaucoup d'abeilles chargées & fatiguées, manquent l'entrée, tombent à terre, & ſe relevent difficilement. Dans le mois de Février & de Mars, ſaiſon de différens inſectes marodeurs, on doit ôter la porte de bois pour en ſubſtituer une autre de fer blanc, percée de pluſieurs petites ouvertures pour le paſſage libre de l'air, & de deux ou trois autres plus grandes, mais aſſez étroites pour ne laiſſer ſortir les mouches qu'une à une. Par ce moyen, l'entrée des ruches, étant plus étroite, elles ſe trouvent à l'abri des incurſions des inſectes marodeurs. Voilà ce que j'avois à dire ſur la pratique en général de cette partie de l'économie rurale. L'uſage apprendra au cultivateur mille choſes en détail, qu'il eſt inutile de faire entrer dans un Mémoire Académique.

Maniere d'aſſurer la ruche contre les inſectes marodeurs pendant les mois de Février & de Mars.

Cependant avant de finir mon travail, je crois qu'il ſera d'autant plus convenable d'y ajouter quelques autres remarques ſur la nature & les facultés des mouches à miel en général, que les connoiſſances qu'on en aura, ſerviront d'inſtruction aux cultivateurs, pour ne pas s'écarter, dans leur conduite, de leur maniere d'être dans les nouvelles expériences qu'ils feront tentés

de faire. C'eſt une maxime qui doit s'appliquer à tous les êtres organiſés quelconques, que celui qui les traite, doit ſe conformer en tout à leur nature ſpécifique. Chaque eſpece à ſon idioſyncracie, dont la connoiſſance eſt abſolument néceſſaire au cultivateur, avant de vouloir en entreprendre la régie.

Fineſſe de l'organe de l'odorat des mouches à miel.

Les mouches à miel ont l'odorat très-fin, & c'eſt principalement par cet organe qu'elles ſe conduiſent. Sans la jouiſſance de ce ſens, dans une étendue preſqu'incompréhenſible, elles ne ſauroient jamais diſtinguer ce qui leur convient en fait de matiere premiere, pour en tirer le miel & la cire, encore moins pourroient-elles, à la diſtance quelquefois d'une demi-lieue ou plus, ſe conduire pour retrouver leur ruche. Ce ſens eſt ſi irritable chez elles, qu'elles ne peuvent ſouffrir les odeurs fortes ou ſpiritueuſes d'aucune eſpece, & celui qui veut les traiter à la maniere que nous venons de preſcrire, doit le faire à jeun, ou au moins s'abſtenir de certains alimens forts, de vin, d'eau-de-vie ſur-tout, & d'autres boiſſons pareilles, s'il ne veut pas courir riſque d'être piqué vivement & puni de ſon intempérance, outre le trouble qu'il jette dans la colonie.

Preuve de l'étendue de leur odorat, tirée d'une maniere très-ingénienſe, employée en Amérique pour découvrir les retraites des abeilles ſauvages.

Une preuve démonſtrative de la fineſſe & de l'étendue de leur odorat, ſe trouve dans une méthode que les Anglois ont en Amérique, de découvrir, ſans peine dans leurs forêts, les retraites des abeilles ſauvages, ſoit dans les rochers, ſoit dans les arbres creux. Les naturaliſtes de ce pays, ayant obſervé à pluſieurs repriſes, que les mouches à miel, éloignées de chez elles, ſe rendent en droite ligne à leur ruche, quand on les laiſſe échapper, après les avoir tenues priſonnieres quelque temps dans une boîte, ont tiré profit de cette obſervation de la maniere ſuivante. Celui qui veut découvrir leur retraite,

traite, commence par prendre une ſtation quelconque au milieu de la forêt dans une place ouverte, & après avoir ramaſſé ſur les fleurs quelques abeilles, il en laiſſe voler un certain nombre, pour s'aſſurer, avec une bouſſole, de leur direction; ayant enſuite marqué ſa premiere ſtation, il s'en éloigne en ligne droite juſqu'à une certaine diſtance convenable, pour en prendre une ſeconde; & il y répete la même opération. Les deux différentes directions que les abeilles tiennent dans leur routes, pour ſe rendre en droite ligne chez elles, étant priſes exactement, ne peuvent pas manquer de déterminer deux angles du triangle donné avec la longueur de ſa baſe compriſe entre les deux ſtations; la diſtance de la ruche, par conſéquent, ſelon les regles de la trigonométrie, ſe fait connoître toute ſuite en nombre de pieds déterminé ſur l'une ou l'autre des lignes droites marquées par le vol des mouches.

On découvre avec certitude leurs retraites dans les forêts par la trigonométrie.

Ce fait, pour être très-curieux, n'en eſt pas moins certain. On ſera même moins tenté de le révoquer en doute, ſi on conſidere ce que nous voyons journellement chez nous, que nos mouches à miel s'éloignent à de grandes diſtances pour chercher leur nourriture. Or, elles y reviennent, conduites par l'odorat, ſans s'égarer; les odeurs, comme on le ſait, ſe répandent toujours par des lignes droites en raiſon des quarrés des diſtances, comme la chaleur & la lumiere, & il eſt très-naturel de croire, qu'étant chargées, elles y retournent par le chemin le plus court, qui ne peut être que la ligne droite. Dira-t-on que les particules odoriférantes, qui émanent à la ronde d'un rucher, ne peuvent s'étendre auſſi loin que nous venons de le dire? qu'on ſe rappelle, ce que tant de nos marins ont expérimenté en s'approchant des Iſles Moluques, dont les exhalaiſons aromatiques ſe font ſentir en mer à

La vérité de ce fait ſe démontre par la nature de l'inſecte.

la distance de plusieurs milles. Or, proportions gardées, & relativement à la taille de nos insectes, & à la finesse de leur odorat, plus vif en raison de leur petitesse, & de la chaleur de leur tempérament; un rucher, d'une certaine étendue pour une mouche à miel, est un objet bien plus considérable que n'est une petite isle éloignée de quatre lieues pour un marin.

Et par l'expérience.

J'insiste d'autant plus sur cet article de leur odorat, que je ne puis trop souvent répéter que le cultivateur qui les traite, doit se précautionner en tout temps contre toute odeur trop vive ou trop puante, qui pourroit infecter ou son haleine, ou ses vêtemens. Je viens même, depuis que j'ai écrit ce que j'ai déja dit à ce sujet, d'en recevoir la confirmation d'un Seigneur Anglois actuellement à Bruxelles. Le valet d'un cultivateur de mouches à miel en Angleterre ayant quitté son ancien maître, s'étoit mis en qualité de palfrenier au service de ce Seigneur, qui nourrissoit ces insectes pour son amusement. Ce valet, qui avoit été accoutumé depuis long-temps à s'approcher d'eux, & à les manier même impunément, s'apperçut bientôt qu'ils ne vouloient plus se laisser traiter à l'ordinaire; &, qu'au contraire, irrités d'une maniere très-vive à son approche, ils le chassoient à coups répétés d'aiguillon. Or, on a découvert après, que c'étoit l'odeur du fumier, dont ses habits & son corps, étoient infectés depuis son changement d'état, qui étoit la seule cause de leur antipathie.

Les abeilles se conduisent par l'ouie, aussi-bien que par l'odorat.

C'est enfin par l'odorat & par l'ouie, que ces insectes se conduisent principalement par rapport aux objets éloignés. Cet organe de l'ouie ne paroît guere moins sensible, que de celui l'odorat. J'en ai donné des preuves ci-devant, en racontant la maniere, dont les Orientaux les rappellent par le sifflement. Les peuples même

de tous les pays, dont la connoiſſance, en matiere phyſique, ne ſe tire que de l'expérience, paroiſſent en être convaincus. On n'ignore pas la méthode qu'ils emploient à faire deſcendre un eſſaim, qui voltige dans l'air, pour ſe poſer enſuite ſur le premier arbre, ou arbriſſeau qui ſe préſente. A force de bruits aigus de toute eſpece, ils rappellent les abeilles volages en les étourdiſſant, & ceux qu'elles font entre elles pour ſe conduire en corps enſemble, ſe perdent dans des ſons plus éclatans. En un mot, elles ne ſont pas ſourdes & muettes comme les poiſſons, qui n'ont ni l'un ni l'autre de ces deux organes, & ſi on doit croire nombre d'obſervateurs, elles ont parmi elles une eſpece de langage général, qui influe mécaniquement ſur elles, & qui ſe décele par leurs appels & rappels ſoir & matin.

Organe de la vue.

Quant à l'organe de la vue, leurs yeux conſiſtent en deux hémiſpheres cornées, tranſparentes & immobiles, une de chaque côté de la tête. Elles ſont conſtruites en facettes, dont on en a compté quelquefois juſqu'à quatre cens, chacune de ces facettes eſt une lentile, mais infiniment plus fine & plus puiſſante que la plus forte du microſcope le plus parfait. Ces deux hémiſpheres néanmoins ne multiplient pas les objets, comme nos verres à facettes, parce que chaque facette, au lieu d'être platte, à la façon de celles de nos verres à multiplier, eſt arrondie en forme de nos lentilles microſcopiques, dont le foyer eſt unique, & d'autant plus court, & en même temps plus puiſſant, que ſa forme s'approche d'une ſphere parfaite.

Sa conſtruction.

Son uſage.

La conſéquence de cette conſtruction eſt, que la tête de l'abeille eſt comme inveſtie de microſcopes, placés dans tous les ſens pour pouvoir opérer de près ſur des objets, pour la plupart inviſibles à nos yeux, mais proportionnés à leur taille & à leurs facultés. Il

ſuit de-là, qu'elle ne voit aucun objet plus grand qu'elle-même dans ſa totalité, comme nous le voyons, & avec la même préciſion. Hors du foyer très-court des parties lenticulaires de leur organe viſuel, elles ne ſauroient, pour peu que l'objet ſoit diſtant, rien diſtinguer, hormis la négation du jour, du côté des objets opaques, qui ſe préſente à leurs yeux en noir, pour les éviter, & la lumiere au travers de l'air pour y faire librement leurs voyages. Cela leur ſuffit amplement, & l'organe de l'odorat, quand elles approchent par choix de certains objets, ſupplée à tout autre défaut, du côté d'une vue beaucoup moins étendue que celle de la plupart des animaux. Ce que je viens de remarquer ſur l'organe viſuel des abeilles, aidé par l'odorat, eſt vrai par rapport à la plupart des inſectes, & ſur-tout des mouches de toute eſpece.

Nous expérimentons que les odeurs fortes les attirent puiſſamment, & nous les voyons donner continuellement contre les carreaux de nos fenêtres, a travers leſquels la lumiere perce, ſans s'appercevoir, autrement que par la réſiſtance de l'objet intermédiaire, dont la tranſparence le confond avec l'air, où ils ſont accoutumés de trouver le paſſage libre. Tous ces efforts de leur part, comme je l'ai remarqué ci-devant, s'operent chez eux mécaniquement, car ils ne ſe rebutent jamais de la réſiſtance qu'ils y trouvent, & ils y reviennent ſans ceſſe; preuve manifeſte qu'ils ſont conduits dans leurs actions par un principe eſſentiellement différent de ce que nous appellons chez nous *la raiſon.*

L'aiguillon. Quant à l'aiguillon, dont les abeilles pour la plupart ſont armées, il eſt inutile d'en faire une deſcription minutieuſe d'après le microſcope. On la trouve dans preſque tous les Auteurs, qui ont donné leurs ob-

ſervations, faites avec cet inſtrument. C'eſt une partie organiſée très-ſubtile, & très-curieuſe, composée de deux dards barbés ſur leurs côtés extérieurs, & renfermés dans un étui creux, le long duquel, quand l'abeille le pouſſe en dégainant les dards y contenus, une goutte de liqueur venimeuſe & inflammatoire coule dans la bleſſure.

Cette liqueur ſe trouve dans une petite veſſie, unie à la baſe de l'aiguillon, à-peu-près, comme celle de la vipere fait partie de la dent creuſe, avec laquelle elle mord ceux qui l'irritent. Cet aiguillon participe de la vitalité, qui anime tout le corps de l'inſecte, car il eſt porté naturellement, même quand il eſt entiérement détaché, à ſe faire jour, & à percer ce qui s'oppoſe à ſa pointe. Le principe de la vitalité, dont l'irritabilité du célebre Haller n'eſt qu'un mode, ne ſe montre nulle part avec tant de force, que dans les corps des inſectes en général, dont elle conſtitue la vie. De-là vient le phénomene de leur multiplication par la diviſibilité, qui a tant étonné certains Philoſophes modernes, effet qui s'étend bien loin, & qui ſe répand dans des claſſes entieres. Le corps s'y partage auſſi-bien que la vie, parce que ſon principe eſt purement matériel. Les anciennes écoles péripatéticiennes, qui avoient très-ſouvent raiſon, n'en déplaiſe aux modernes, diſoient, que leur *ame ſortoit de la puiſſance de la matiere*, & le Phyſicien d'aujourd'hui, qui les examinera de près, n'héſitera pas à adopter leurs ſentimens. Que celui, au contraire, qui ne voyant les choſes qu'en gros, veut leur donner, pour l'économie de leur vie, un principe ſupérieur à la mécanique, une ame immatérielle avec une ſorte de raiſon, me diſe ſimplement, ſans entrer dans un plus profond détail à ce ſujet, quelle eſpece de connoiſſance peut être

celle, qui porte la partie antérieure de la guêpe, dont on auroit enlevé le ventre, à se repaître en vain du miel qu'on s'avisera de lui présenter. Revenons aux abeilles.

Remede contre le venin de l'abeille, qui en suit la piquure.

Le remede le plus prompt contre leur venin, aussibien que contre celui de la vipere, est l'application immédiate de quelque esprit alkalin volatil. C'est un remede, dont feu Mr. Bernard de Jussieu se servoit avec le plus grand succès. On peut employer l'huile de persil écrasé, ou de la thériaque; mais ces remedes sont moins efficaces. Il faut sur-tout, avant d'appliquer ces topiques, tirer hors de la chair l'aiguillon que l'abeille y laisse, le plus souvent aux dépens de sa vie. Cela seul suffit pour procurer une prompte guérison; au moins on se trouve soulagé à l'instant, & la douleur cesse entiérement fort peu de temps après.

L'Histoire naturelle du *Cuculus indicator*, ou le conducteur au miel.

Il ne me reste maintenant, avant de finir ce long Mémoire, qu'à présenter à mes lecteurs un trait très-curieux d'histoire naturelle, qui tient en quelque façon à nos mouches à miel, aussi-bien qu'au principe d'action dans les animaux, que j'ai touché légérement en passant. On le trouve dans les Transactions philosophiques de Londres de cette année. Mr. Sparman, Naturaliste Suédois très-connu, & compagnon de Mrs. Cook & Forster pendant leur voyage au Pole Antartique depuis leur navigation du Cap de bonne Espérance jusqu'à leur retour audit Cap, où il a resté après leur départ, en est l'Auteur & le témoin oculaire. Pendant son séjour dans ce pays, il a entrepris un voyage dans l'intérieur de l'Afrique, bien plus loin qu'aucun autre voyageur, dont il nous fait espérer bientôt la relation en détail. En attendant, néanmoins, pour satisfaire à l'impatience de ses amis, il en a communiqué une partie à la Société Royale de Londres, dont il est membre, & c'est de cette partie, que j'ai

Vol. 68. p. 43.

cru très-convenable au ſujet de ce Mémoire, d'extraire en peu de mots l'hiſtoire d'un oiſeau particuliet à ce pays, dont la friandiſe extrême pour le miel, l'a mis au fait d'une méthode très-ſinguliere de s'en emparer d'une certaine portion, fruit de ſes peines & récompenſe de ſon induſtrie.

Quis docuit pſitacum ſuum Χαίρε,
Magiſter artis ingeniique venter. Perſ.

Sa deſcription & ſa maniere de gagner ſa vie.

Le *Cuculus indicator*, comme l'appelle Mr. Sparman, ou le Conducteur au miel, entiérement inconnu aux habitans du Cap, ſe trouve à une diſtance très-conſidérable de cet établiſſement dans les parties intérieures de l'Afrique. Il n'eſt pas étonnant, par conſéquent, que ce Naturaliſte ſoit l'un de premiers qui en ait parlé. Son plumage n'eſt nullement brillant, & quoique par ſa forme il reſſemble en quelque ſorte à notre Coucou, ſa taille ne l'approche pas à beaucoup près. En revanche, ſon inſtinct, ou plutot ſes habitudes, qui le portent à chercher ſa nourriture d'une maniere très-ſinguliere, ſont remarquables. En effet, il s'occupe non-ſeulement à conduire les Hottentots, mais encore une eſpece de quadrupedes, propre à ce Pays, qui reſſemble à notre Taiſſon, & qu'on appelle un *Ratel*, aux retraites des abeilles ſauvages. Comme il eſt très-friand de miel, & dépourvu en même temps des moyens de l'atteindre tout ſeul, ſon propre intérêt l'engage à y conduire ceux qui ſont en état de le déterrer. Il y trouve la récompenſe de ſon travail, dans quelques reſtes du gâteau qu'on lui laiſſe pour ſon encouragement. C'eſt au matin & vers le ſoir qu'il ſe diſpoſe à cette eſpece de chaſſe, & c'eſt alors qu'on l'entend appeller d'un ton aigu, qui peut s'exprimer

par le mot *cher*, ceux qui s'occupent à la recherche du miel ſauvage. De temps en temps, ils lui répondent par un doux ſifflement. On avance de part & d'autre juſqu'à ſe rencontrer, & l'oiſeau ne manque jamais de les précéder d'un vol aiſé, en redoublant ſes cris quand il s'approche de l'endroit. Arrivé, il plane ſur la ruche, à une très-petite diſtance de la terre, & ſes compagnons de rapine ſe mettent tout de ſuite à déterrer le miel, dont il reçoit en compte une portion aſſez mince, qui lui aiguiſe l'appétit ſans le ſatisfaire, pour l'engager à continuer ſa chaſſe. On prétend que, de temps en temps il joue le rôle de traître envers ſes amis, comme il le fait par état envers les mouches à miel, en conduiſant dans les cavernes des bêtes féroces parmi les tigres & les lions, ſes compagnons de pillage. Mais il eſt à croire que, outre qu'il n'y a rien à gagner pour lui, cela n'arrive que par pur hazard, quand les ruches ſe trouvent parmi les rochers, où ces bêtes ſe retirent le jour. C'eſt l'intérêt qui paroît le guider dans tout ce qu'il fait; l'inſtinct n'agit jamais dans aucun animal contre ſon propre bien, & ce même intérêt ne doit jamais le porter à faire dévorer ſes alliés. C'eſt à l'homme ſeul, qu'il eſt réſervé d'être ingrat & ſouvent méchant envers ſes bienfaiteurs (1).

---

(1) De crainte que cette hiſtoire extraordinaire du *Cuculus indicator*, ou *le Moroc*, comme on le nomme en Abyſſinie, ne paroiſſe ſuſpecte aux yeux de certains lecteurs peu faits aux merveilles de la nature, j'ai cru néceſſaire de les prévenir par l'extrait ſuivant tiré de la relation hiſtorique de l'Abyſſinie par le R. P. Jérôme Lobo, Miſſionnaire établi dans ce Pays, vers le commencement du dernier ſiecle, traduite du Portugais en François par M. Le Grand, édition in-4to imprimée à la Haye, 1728, pag. 71. » *Le Moroc*, ou oiſeau de miel, » a un inſtinct tout particulier pour découvrir le miel des abeilles, dont il y a » une infinité en Ethiopie, & de différentes eſpeces. Les unes ſont comme » domeſtiques, & font leur miel ſous des ruches; les autres le font dans le » creux des arbres, & quelques-unes dans des trous ſous terre, qu'elles ont

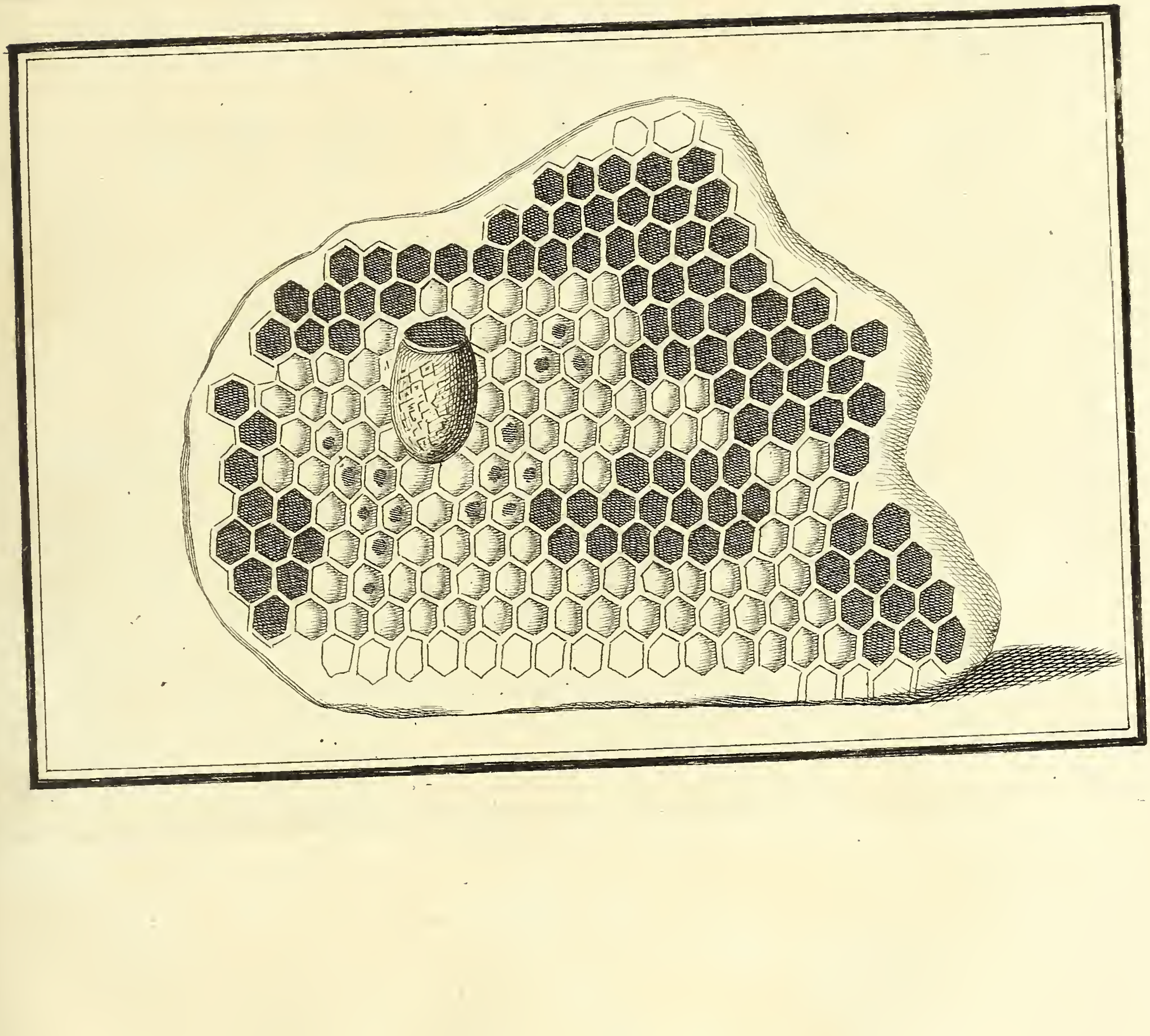
» ſoin

» ſoin de bien nettoyer, & de ſi bien boucher, qu'on ne les peut trouver que
» très-difficilement, quoiqu'ils ſoient ordinairement ſur les grands chemins. Le
» miel, que les abeilles font ſous terre, eſt auſſi bon, que celui des ruches;
» toute la différence que j'y trouve, c'eſt qu'il eſt un peu plus noir........
» Lorſque *le Moroc* a découvert un trou d'abeille, il vient ſe mettre ſur les
» chemins, trémouſſe des aîles, chante dès qu'il voit quelqu'un, & tache par
» tous ces mouvemens de faire entendre à cet homme qu'il n'a qu'à le ſuivre,
» & qu'il va lui montrer une ruche, ou un trou plein de miel. S'il s'apper-
» çoit qu'on le ſuit, il voltige d'arbre en arbre juſqu'à ce qu'il ſoit au lieu où
» eſt le miel. Là il change de ramage, & chante très-mélodieuſement. L'Abyſſin
» découvre le miel, le prend, & ne manque jamais d'en laiſſer une partie à
» cet oiſeau ".

REMARQUE.

Dans le cours de ce Mémoire j'ai avancé d'après l'économiſte de Bornhem, que le miel vierge etoit une eſpece de roſée tranſmiſe de l'atmoſphere; je le regarde maintenant après de nouvelles recherches, comme une exſudation ſucreuſe plutôt de certains végétaux au temps des plus fortes chaleurs. Il me revient en même temps, qu'en appliquant les deux dénominations de *Propolis* & de *Pain des abeilles* à la même ſubſtance d'après certains Auteurs, j'y ai paru avoir confondu deux ſubſtances très-différentes enſemble. En effet le *Propolis*, ſtrictement parlant, eſt une eſpece de gomme, matiere premiere en partie de la cire, & le *Pain des abeilles* eſt la farine fécondante des fleurs, ramaſſée pour nourrir conjointement avec le miel les abeilles en général, tant les jeunes que les vieilles.

FIN.



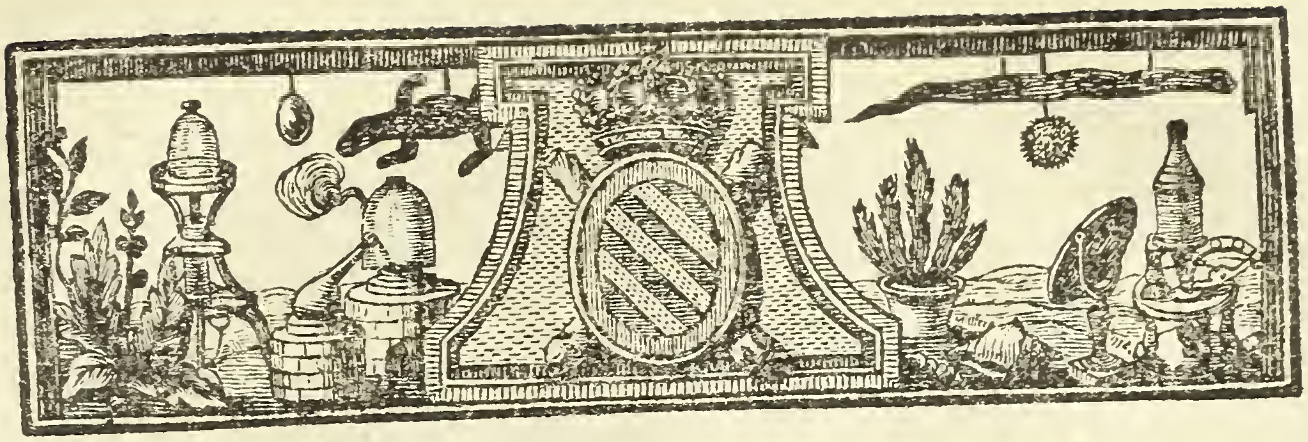
BRITISH
NATURAL HISTORY

ESSAI
CHYMIQUE
DES
TERRES

Pour servir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres.

PAR M. J. B. DE BEUNIE.

Lu à la Séance du 12 Septembre 1774.



ESSAI CHYMIQUE DES TERRES

Pour ſervir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres.

PARTIE THÉORIQUE.

La population, ſource inconteſtable des richeſſes & de la force d'un Etat, eſt toujours en raiſon de l'abondance. A meſure que celle-ci augmente, la population s'accroît, on ſe garantit de ſes ennemis, on ſe fait reſpecter de ſes voiſins; au contraire, dès que l'abondance ceſſe, le peuple déſerte, & l'Etat ſe trouve bientôt énervé.

Il n'y a que trois articles qui amenent l'abondance; *le Commerce, l'Induſtrie & l'Agriculture.*

Plus nous tirons de denrées de l'étranger pour entretenir le luxe qui refuſe nos manufactures, plus nos

dettes s'augmenteront; puisque tout, ou presque tout ce qui entre chez nous, doit y être consumé; car ce que nous en exportons, se réduit à rien ou du moins à peu de chose.

Que le commerce *Passif*, ou l'importation dans nos Provinces, est plus grand que le commerce actif où l'exportation, c'est ce qui est évident par le change, vrai barometre de la balance; car comme le change est presque toujours à notre désavantage, il est incontestable que nous sommes débiteurs à nos voisins. Ces grandes importations ne font pas seulement sortir nos richesses, mais détruisent l'industrie nationale, comme remarque très-bien l'Auteur de l'Agronomie (1). *On commence à se convaincre aujourd'hui que le commerce d'importation sera toujours le principe destructeur des richesses nationales de tout pays, où il domine sur celui d'exportation; combien d'États commerçans ne doivent leur ruine & leur chûte, qu'à l'ignorance de cette maxime.*

Il n'y a que l'industrie & l'agriculture, seules richesses primordiales d'un Etat, qui nous puissent garantir d'une décadence totale : elles sont si étroitement liées, qu'on ne les peut séparer; car l'agriculture périt, si elle ne trouve pas le consommateur Manufacturier; l'industrie, où les Manufacturiers ne peuvent subsister que dans un pays où les vivres abondent.

C'est l'agriculture seule qui nous a soutenus longtemps. Sans cette ressource & sans la sagesse & les précautions mesurées du Gouvernement, dans les années 1771, 1772 & 1773, nos manufactures eussent été à la veille de leur ruine; la cherté des vivres étoit universelle en Europe, & la misere se répandoit par-tout,

---

(1) Page *63*, tome I, ainsi que la société de Dublin.

tandis que nous avions *les provisions de bouche à meilleur marché de la moitié* que nos voisins ; les artisans étrangers, faute de vivres, abandonnerent leur patrie, & s'établirent dans nos Provinces : la prohibition de l'exportation des grains fit tout notre bonheur.

Bien des royaumes sont dans le cas de donner leur premier nécessaire ou leur richesse réelle, pour un nécessaire idéal ou pour une richesse précaire ; mais cet échange que le grand Sully appelle *ruineux*, n'a pas lieu chez nous, puisque la récolte la plus commune surpasse toujours notre consommation. Même quelques particuliers qui n'aspirent qu'après l'exportation, publient qu'une récolte commune nous suffit pour deux années, ce qui en général, me paroît absolument faux ; vu qu'un sage calculateur m'a fait voir par le dénombrement des habitans & *le calcul des dixmes*, qu'il y a beaucoup de villages dans le quartier d'Anvers, qui ne gagnent pas assez de grains pour leur propre subsistance. Combien de superflu ne faut-il pas pour nourrir les grandes villes ? ... Ce qui nous reste, n'est donc pas si considérable que le vulgaire s'imagine. Ce n'est pas que les grains y doivent rester toujours. Assurément non ; ce seroit le vrai moyen de détruire l'agriculture, de diminuer de la moitié les biens fonds, & de nous causer une ruine entiere : il faut une balance entre le laboureur & l'artisan ; si elle panche trop vers le premier, le second périt de misere, & les manufactures tombent ; si elle incline trop vers le second, le premier se décourage & abandonne l'agriculture. L'immortel Colbert avoit trop protégé l'industrie, avant qu'il pût encourager l'agriculture : événement qui réduisit la France à un état pitoyable.

CHAPITRE PREMIER.

De la nécessité de l'Agriculture.

L'AGRICULTURE, cet art indispensable, bienfaisant & par-là même le plus honnête & le plus noble des arts, enseigne à développer en notre faveur, tous les germes de la fécondité; ce qui a fait dire au pere des Orateurs: » *omnium rerum ex quibus aliquid acquiritur, nihil agriculturâ est melius, nihil uberius, nihil dulcius, nihil libero homini dignius* "(1). Cet art divin fut aussi le premier objet des législateurs Egyptiens, Assyriens, Perses & Romains. L'Empereur de la Chine ne dédaigne pas de mettre tous les ans la main à la charrue (2). Aux Indes, le crime le plus grave contre le droit des gens, est de troubler les Agriculteurs dans leurs travaux (3). La grandeur & la nécessité de cet art sont trop connues pour exiger des preuves ultérieures, & je me crois dispensé de faire ici un éloge complet de l'agriculture (4). Cet art à ses principes comme les autres, & il force d'autant plus la nature d'obéir à ses loix, qu'elles se rapprochent plus de la nature: mais les préjugés du cultivateur ont toujours prévalu. Ces gens simples & rustiques, suivent servilement les traces de leurs peres, & négligent tout ce qui leur paroît nouveau.

Jamais

(1) Cicero de officiis lib. 1.
(2) Duhalde. Item, Lettres curieuses & édifiantes.
(3) Histoire des conjurations; par M. Du Pont-du-Tertre, tom. 9.
(4) Voyez l'Ecole d'agriculture. Recherches & considérations sur les finances. Avantages & désavantages de la France & de la Grande-Bretagne. Essai sur la Police des grains. Intérêts de la France mal-entendus, &c. &c. &c.

Jamais l'agriculture n'a exercé autant les plumes des écrivains que de nos jours! toute l'Europe ſe livre avec ardeur à l'étude de cet art; mais la plupart de ces brochures qui nous inondent, ne ſont guere que l'ouvrage de quelques mercénaires, où des traités fort inutiles pour nos Provinces, vu la différence du ſol; car ce qui peut améliorer une terre, eſt ſouvent contraire à une autre. Nous voyons la plus grande partie des méthodes propoſées par les François & les Anglois, convenir à leurs terres incultes, à leurs ſols argileux ou crétacés, & nullement au nôtre, qui, étant ſablonneux, demande une culture oppoſée, comme nous le prouverons dans la ſuite.

C'eſt de nos bruyeres qui forment preſqu'un tiers du Duché de Brabant, que je me propoſe de donner une ébauche, vu l'attention du Gouvernement à encourager les défrichemens. » *Un bon Gouvernement,* » dit M. Dutot (1)), *protege par préférence le cultivateur & l'homme d'induſtrie; car ce ſont eux qui font* » *la richeſſe de l'Etat* ". Et un autre Auteur (2) dit, » *défricher, c'eſt aggrandir ſon terrein, ſes revenus &* » *ſon pouvoir* ". *Aimez & chériſſez l'agriculture,* (dit M. de Mirabeau), *& les richeſſes ſuivront de près vos travaux.*

Quel avantage n'a-t-on pas à attendre d'une entrepriſe ſi utile dans un Etat ſitué ſous un climat fertile, habité par un peuple actif, induſtrieux! bientôt nous verrons nos bruyeres remplacées par des champs fertiles, empêcher ces émigrations nombreuſes qui peuplent les villes de cette valetaille, qui, par baſſeſſe de ſentimens, proſtitue la dignité de l'homme à prix d'ar-

(1) Réflexions politiques ſur les Finances, pag. 155.
(2) La politique des grains, pag. 312.

gent au caprice d'un autre homme, enleve aux campagnes les bras utiles, & y contribue à l'abatardissement de l'espece.

On a cru long-temps que l'agriculture n'étoit fondée que sur l'expérience; mais je crois avec Hipocrate, que l'expérience est souvent trompeuse, & que si elle n'est pas fondée sur une théorie solide, elle trompe souvent l'attente du cultivateur. Nous tâcherons donc de fonder cet art sur des principes physiques & chymiques, & delà nous tâcherons de mettre la *germination*, ainsi que la végétation, en évidence. Ces grands ressorts nous développeront les secrets de la nature, puisque la Chymie » *est si étendue, qu'elle renferme la* » *nature entiere : tout ce qui compose le globe terrestre* » *est de son ressort, les animaux, les végétaux & les mi-* » *néraux sont soumis à son pouvoir* (1).

Ce qui m'a d'autant plus engagé à écrire ce Mémoire, c'est qu'un Agriculteur qui s'occupe des travaux rustiques, n'est guere en état de donner des principes fondamentaux de l'agriculture; c'est pourquoi je tâcherai de prouver que la Chymie seule est capable de suggérer une théorie claire & profonde relativement à la végétation & l'agriculture; toutefois j'espere qu'on n'exigera pas de moi que je sorte de ma sphere pour vérifier cette théorie par des expériences en pleine campagne : mes occupations sérieuses ne me le permettent pas; ce ne sera donc qu'en petit que mes tentatives prouveront la solidité de ma théorie. A cet effet.

1°. Nous examinerons les principes constitutifs des végétaux.

2°. Nous exposerons les instrumens élémentaires qui sont indispensables à la végétation.

(1) Chaco. Chymical Lectures.

3°. Nous analyſerons les terres les plus & les moins fertiles dans les environs d'Anvers.

4°. Nous détaillerons la nature & les différentes matieres, qui compoſent le ſol de nos bruyeres.

5°. Et delà nous tirerons des conſéquences relatives à l'amélioration de nos vaſtes bruyeres.

CHAPITRE II.

Des principes constitutifs de la végétation.

Entre plusieurs méthodes d'analyser les plantes, la trituration selon la méthode de M. le Comte de la Garaye (1), & la distilation où le feu sont les principales.

Par la trituration, on obtient des plantes, de l'eau, du sel, de l'huile, du mucillage ou gomme, & de quelques-unes, de la résine.

Par la distilation, les plantes fournissent de l'air, de l'eau, un esprit recteur, du sel, de l'huile & de la terre.

Par la combustion ou incinération, on tire des végétaux un alcali fixe, & de la terre.

§. I.

L'air des plantes ne differe de l'air élémentaire, que par quelques particules huileuses qui y sont mêlées.

§. II.

L'eau qu'on tire des plantes par la trituration ou la distilation, dépurée des particules huileuses & salines, n'est aussi qu'une eau purement élémentaire, & ce sont ces particules qui lui donnent son odeur & sa saveur.

---

(1) Chymie hydraulique.

§. III.

On tire des plantes différentes ſortes de ſels; ſavoir du ſel eſſentiel, du ſel alcali, volatil & fixe, ſuivant la nature de la plante & la méthode qu'on emploie: mais ſuivant les principes de l'illuſtre Sthahl (1), tout ſel n'eſt qu'un compoſé d'eau, d'air & de terre.

§. IV.

Les huiles qu'on tire des plantes, ſont volatiles ou fixes; mais comme leur différence, leur nature & la maniere de les tirer, appartiennent plus à la chymie médicinale, qu'à une chymie économique, nous renvoyons les curieux aux chymiſtes modernes.

§. V.

On obtient principalement de deux manieres la terre d'une plante; ſavoir par la putréfaction & par l'incinération; la premiere la donne très-lentement, par la ſeconde on l'obtient fort vîte. Toute matiere végétale avec le temps, ſe putrifie & ſe change en terre. Suivant l'expérience de M. Sage (2), une couche préparée avec de la bonne litiere & du crottin, au bout de trois ans, eſt convertie en terreau, où l'on ne trouve preſque plus de ſubſtance végétable. Ce terreau eſt ſans odeur; ſi on l'expoſe au feu, il brûle, & répand une odeur fétide; la cendre en eſt noire & eſt en partie attirable par l'aimant; le feu le convertit en émail noir. Une livre de terreau récemment fait, donne par la diſtilation, ſix onces d'eau inſipide, enſuite huit onces

(1) Fundamenta chymiæ.

(2) Mémoires de chymie.

d'esprit alcali volatil brun, & quatre gros d'une matiere oleosavonneuse brune; par conséquent, une livre de ce terreau ne contient qu'une once & demie de terre. L'Auteur ajoute » que *le temps fait évaporer presque » tout l'alcali volatil & la matiere oleosavonneuse*, puisqu'un terreau ancien ne fournit que très-peu de ces matieres, & n'est alors qu'une terre argileuse (1). Si donc le fumier par le temps se change en terre argileuse, & que pour avoir trois onces de cette terre suivant ce calcul, on a besoin de deux livres de terreau, & pour deux livres de terreau, du moins de dix livres de fumier; par conséquent, dix mille livres de fumier après quelque temps, ne font plus que 187 livres & demi de terre argileuse.

Par ce calcul, on voit que la maniere d'améliorer nos bruyeres par le fumier seul, est absolument insuffisante, peut-être pernicieuse, & qu'après quelques années, cette terre qui paroît si fertile, doit retourner en bruyeres, si on discontinue d'y répandre une grande quantité de fumier, comme nous le prouverons dans la suite.

La terre qu'on obtient des plantes par l'incinération, est aussi une terre vitrifiable ou argileuse comme la précédente; mais elle est moins grasse, parce que le feu lui a emporté toute l'onctuosité; mais en revanche elle contient beaucoup de sel alcali fixe.

Ainsi, pour me convaincre que c'est la terre argileuse seule qui fait le fondement de la végétation, j'ai fait les expériences suivantes. J'ai brûlé différentes sortes de plantes, j'ai séparé ces cendres de tout sel & matieres hétérogenes, je les ai calcinées à un feu très-

(1) J'appelle la terre fine vitrifiable argileuse, parce qu'elle fait la baze & presque le total de l'argile.

violent : elles ne se sont pas converties en chaux. Je les ai fait dissoudre dans des acides : elles m'ont produit des dissolutions alumineuses, preuve évidente que la terre des végétaux est une terre argileuse ou vitrifiable; j'ai trouvé même par de semblables expériences, que les cendres des animaux sont de la classe argileuse : j'ai répété ces expériences, & j'ai constamment trouvé la même chose. On voit donc que l'argile n'est pas seulement le fond de la végétation, mais aussi la base & le corps des végétaux & des animaux. (Voyez *ce qu'en dit le Grand* Waller, second Mémoire de l'Académie d'Upsal 1760) (1). Cela détruit l'opinion des Chymistes, qui ont cru qu'il n'y avoit qu'une terre calcaire dans les végétaux, qui servît d'accroissement, & que cette terre étoit la seule terre minérale soluble, qui entroit dans leur composition. Les expériences qui précedent, nous démontrent le contraire.

§. VI.

L'esprit recteur, le mucillage, la gomme & la résine qu'on tire des plantes, ne sont pas des principes, mais des composés, puisque l'esprit recteur n'est qu'un mêlange d'eau avec un peu d'huile; le mucillage, un mêlange d'eau, de sel & d'huile; la gomme contient moins d'eau que le mucillage, & la résine est un composé d'huile & de sel acide.

De tout ce que nous avons dit, il résulte que les végétaux n'ont d'autres vrais principes que l'air, l'eau, le sel, l'huile & la terre.

---

(1) Edition franç. tom. II, pag. 579.

CHAPITRE III.

Des Instrumens élémentaires qui sont nécessaires à la végétation.

Le feu ou la chaleur, l'air, l'eau & la terre doivent concourir à la végétation : au défaut de l'un de ces élémens, elle manque ou languit, ainsi que par trop ou trop peu d'action de leur part.

§. I.

De la chaleur, comme instrument de la végétation.

Les Physiciens disent que la chaleur n'est qu'une agitation des particules phlogistiques : c'est cette même agitation qui fait monter la sêve, ouvre les pores & la fait circuler dans les plantes, accroît leur volume, & enfin les fait végéter ; la vérité de cette assertion est très-connue : on voit au printems la premiere chaleur faire renaître la verdure, le moindre feu dans les serres sollicite la nature à produire des fruits pendant l'hiver, qui ne viennent en plein air qu'à la fin de l'été; c'est pourquoi *Zoroastre* & *Héraclite* ont appellé la chaleur l'ame du monde. La chaleur est donc un instrument très-actif de la végétation : elle péche par excès dans nos bruyeres sablonneuses élevées, & par insuffisance dans les bruyeres marécageuses & humides. Dans la partie-pratique on proposera les remedes à l'article des Engrais & des Enclos.

§. II.

§. II.

De l'Air, comme instrument de la végétation.

Je trouve inutile de traiter ici de l'élasticité, de la condensabilité, de la subtilité & de beaucoup d'autres qualités de l'air, ainsi que de la différence d'un air pur & subtil ou *éther* à notre atmosphere ordinairement rempli d'une multitude de particules hétérogenes. Richard (1), Boerhave (2), Musschenbroek (3), Desaguliers (4), Arbuthnot (5), Rollin (6), Nollet (7), &c. &c. exposent ces qualités d'une maniere à laquelle on ne peut rien ajouter : ainsi par ce détail je n'apprendrois rien au Physicien & j'embrouillerois les idées du laboureur. Je ferai abstraction des particules aqueuses, salines, sulphureuses, terreuses qui voltigent dans notre atmosphere (8), malgré les influences de l'air & principalement du vent sur la végétation.

Une plante enfermée sous une cloche ou dans une serre, périt, si on ne renouvelle de temps en temps l'air : il en est donc des végétaux, comme des animaux qui ne peuvent vivre sans air, & ce qui sert aux uns pour la circulation de la sêve & la transpiration continuelle, sert aux autres pour la respiration, &c.

La plus grande partie des cultivateurs attribuent

---

(1) Histoire naturelle de l'air depuis 1. jusqu'au 10. vol.
(2) Elementa Chymiæ.
(3) *Beginsels der natuur kunde.*
(4) *Proef ondervindelyke natuur kunde.*
(5) Essai des effets de l'air.
(6) Observations de Médecine.
(7) Leçons de Physique expérimentale.
(8) Voyez à cet effet outre les Auteurs cités, An Experiment concerning the nitrous particles. Barberi Spiritus aerii nitri. Hoffman de acido universali. Elsholt de sale & sulphure in aere. Philosophical transact. for the Year 1674. item 1739.

la fertilité des terres en jachere à la putrification des plantes qui y viennent pendant qu'on les laiſſe repoſer; mais ils ſe trompent. La fertilité provient des fréquens labours qu'on donne aux terres en jachere: plus une terre eſt labourée, plus ſa ſurface eſt changée, plus on la rend propre à être pénétrée par l'air & à fournir les particules néceſſaires à la végétation; plus elle doit être fertile. Ainſi l'air eſt un des plus forts agens de la végétation.

§. III.

De l'Eau, comme inſtrument de la végétation.

Nous n'enviſageons ici l'eau que comme un véhicule des parties graſſes, ſalines & terreuſes qui conſtituent la ſubſtance de la plante.

Toute plante eſt un corps organiſé dont les racines & les feuilles, au moyen de leurs pores, pompent le ſuc nourricier, ces pores n'étant que les extrémités des vaiſſeaux, tranſmettent ce ſuc dans l'intérieur de la plante & le font circuler de bas en haut & de haut en bas, ainſi que le prouvent très-bien *Hales* (1) & *Bonnet* (2) par des arbres plantés les racines en haut, qui pouſſoient auſſi bien que celles plantées à l'ordinaire.

Quoique quelques Auteurs aient cru que l'eau ſeule pouvoit nourrir la plante, ou que l'eau pouvoit ſe changer en terre, (comme *Van Helmont* & *Boyle* l'ont ſoutenu), nous croyons avec les Auteurs modernes que les plantes ne peuvent pas plus ſubſiſter dans l'eau

---

(1) Hales Statica vegetabilis.
(2) Conſidérations ſur les corps organiſés.

ſeule que les animaux. Mr. *Krafft* (1) a ſemé pluſieurs ſemences dans du ſable ſec, dans des chiffons de laine, dans du foin haché, dans des rognures de papier, en les arroſant d'eau, il n'a obſervé aucune différence entre cette ſorte de végétation & les autres : *Bonnet* (2) a très-bien réuſſi à faire végéter les plantes dans la mouſſe ; mais ce ſavant auteur en explique la raiſon en ces termes.

» Si le Phyſicien réuſſit à élever des plantes & » à leur faire porter des fruits dans d'autres ma- » tieres que la terre, par exemple, dans la pouſſiere » de bois pourri, dans la ſciure de ſapin, dans du » ſable très-pur, dans de la mouſſe, dans du coton, » dans du papier, dans des éponges, &c. c'eſt que » pluſieurs de ces matieres, ou ſe changent inſenſi- » blement en terre, ou contiennent actuellement des » parties terreuſes, ou que l'eau dont on les arroſe » eſt elle-même chargée de ces particules, que les or- » ganes extraient, préparent & s'aſſimilent". M. *Margraf* prouve auſſi évidemment que l'eau contient beaucoup de terre (3). Ainſi la plus grande partie de ces matieres peut ſervir d'engrais, non qu'elles poſſedent aucune force végétative, mais parce qu'elles retiennent plus long-temps l'eau dont elles ſont arroſées.

L'eau eſt donc le véhicule des parties extractives, oleo-ſavonneuſes & terreſtres de la ſêve, dont la plus grande partie n'eſt qu'une eau élémentaire, ſans laquelle ces particules ne pourroient arriver au ſommet de la plante pour s'y unir & augmenter ſa maſſe ; c'eſt pourquoi on obſerve que les végétaux périſſent, ſe deſſéchent ou ſe flétriſſent dès qu'il y a trop peu d'hu-

(1) De Vegetatione plantarum experimenta Acad. Petropol. 1751.
(2) Mémoires étrangers préſentés à l'Académie de Paris. 1750.
(3) Opuſcules chymiques.

midité dans la terre pour délayer ſon ſuc nourricier, & l'on voit qu'une petite pluie ou roſée les ramene à l'état de verdure.

Je laiſſe ici au Phyſicien à expliquer le méchaniſme de la nutrition, de l'accroiſſement, de la circulation de la ſève, pourquoi quelques plantes portent leurs feuilles alternativement & que d'autres ſont diſtribuées par paires, &c.

Ce ſpectacle atteſte la grandeur de l'Être Suprême, mais ne peut inſtruire le cultivateur, qui ne cherche qu'une méthode ſimple & intelligible pour fertiliſer ſon terrein ingrat.

De tout ce que nous venons de dire, on voit évidemment que l'eau eſt un des principaux inſtrumens de la végétation, mais un inſtrument qui péche ſouvent par ſa trop grande quantité. L'expérience nous montre qu'un terrein trop humide eſt auſſi ſtérile qu'un terrein trop ſec; ainſi un temps modérément pluvieux fait grand bien à nos terres ſablonneuſes, parce qu'elles ne retiennent pas long-temps l'humidité; tandis qu'il préjudicie beaucoup à nos terres argileuſes, où ſa trop longue durée contribue beaucoup à la pourriture des végétaux. Au contraire, un temps ſec qui nuit aux terres ſablonneuſes, fait ſouvent du bien, par la même raiſon, aux autres plus denſes. Les grandes pluies nuiſent aux unes & aux autres; elles entraînent la terre fine argileuſe & l'engrais des ſables, & font pourrir les plantes dans les terres argileuſes, comme les grandes ſéchereſſes flétriſſent les plantes dans des terres arides, durciſſent les terres graſſes & y empêchent l'accroiſſement des végétaux.

Les plantes ne retiennent pas toute l'humidité qu'elles abſorbent de la terre & de l'air; elles en perdent beaucoup par la tranſpiration inſenſible, qui diminue

pendant le froid & augmente dans la chaleur, de même que les animaux ne peuvent vivre ſans eau, ainſi les plantes périſſent faute d'humidité.

§ IV.

De la Terre, comme inſtrument de la végétation.

Les Chymiſtes modernes ne diviſent les terres, qu'en terre calcaire & vitrifiable.

La terre calcaire ou crétacée eſt celle qui ſe convertit par la calcination en chaux, & que les acides diſſoudent avec efferveſcence.

La terre vitrifiable eſt celle qui ſe convertit en verre par le feu & ſur laquelle les acides n'ont pas de priſe, ſi elle n'eſt extrémement diviſée.

Ni l'une ni l'autre de ces terres pures ne ſont fertiles. Une terre purement calcaire ou crétacée eſt ſtérile (1), ainſi qu'une terre purement ſablonneuſe (2(; ce qui eſt conſtaté par l'expérience journaliere : même un mêlange de ces terres en leur état primitif, eſt ſtérile. La terre calcaire ne peut être rendue fertile par aucune manipulation, même par l'addition de ſable ou de gravier dans ſon état primitif; mais ſi on ajoute de l'argile, ou du ſable, ou du gravier dégénéré en argile, cette terre devient fertile.

Le ſable, ou le gravier dans ſon état primitif, comme ſont la plus grande partie de nos bruyeres, eſt ſtérile; mais converti (ſoit par art, (3) ou par la

---

(1) Dans quelques Provinces de France & d'Angleterre on trouve de ces ſols crétacés qui ſont très-ingrats & ſtériles.

(2) Nos bruyeres ſont ſablonneuſes & ſtériles.

(3) On convertit le ſable le plus groſſier en argile quand on précipite le *Liquor ſelicum* par l'acide vitriolique. Voyez Baumé, &c.

nature (1), en argile, il devient fertile, même quelquefois au point qu'il doit être modéré par quelques terres calcaires crétacées ou sablonneuses, dont nous parlerons dans la suite.

Nous avons dit, & l'expérience nous le confirme, que toute terre purement sablonneuse, calcaire ou crétacée, est absolument stérile, que celle tirée des végétaux, soit par la putréfaction, soit par l'incinération, est une terre argileuse; par conséquent nous croyons l'argile non-seulement l'instrument, mais la principale nourriture des végétaux.

De tout ceci on conclura peut-être que la terre la plus argileuse sera la plus fertile, c'est tout le contraire; une terre trop argileuse est impropre à la végétation par les raisons suivantes.

1°. Elle retient trop d'humidité, & par-là, dans les temps pluvieux fait périr les végétaux.

2°. Elle est trop compacte & se durcit trop; ce qui fait que la chaleur empêche les grains de germer & d'étendre leurs racines.

3°. Durcie par la chaleur, elle n'y laisse pas pénétrer la rosée & les petites pluies jusqu'aux racines des plantes.

Mais si on lui ôte sa grande tenacité par la chaux, la craie, le sable, la paille hachée ou les décombres, elle devient très-fertile.

Par-là on voit que ce qui est engrais pour une terre argileuse, ne l'est pas pour une terre sablonneuse, & ce qui convient à une terre aride, est contraire à une terre grasse.

On voit d'après ces principes qu'un sol végétable

(1) L'argile des rivieres ne provient en partie que de la trituration continuelle que l'eau fait sur le sable.

doit être un mélange d'argile avec du ſable ou avec une terre calcaire, ou crétacée, ou adoptive.

Ces mêmes principes prouvent que le fumier ſeul n'eſt pas en état d'améliorer nos bruyeres, vu la modicité de terreau qu'il produit; qu'il y faut des marnes qui ſoient très-à la portée de nos bruyeres, (quoique inconnues) & dont nous traiterons dans la partie-pratique.

Pour établir la vérité de notre théorie, nous ſuivrons par degré la marche de la Nature dans ſes opérations; nous examinerons les terres dont la fertilité eſt conſtatée, & nous prouverons que leurs principes conſtitutifs s'accordent avec la théorie propoſée.

CHAPITRE IV.

Examen chymique des Terres dans les environs d'Anvers.

Les terres que nous reconnoiſſons pour les plus fertiles de nos environs, ſont les terres des *Poldres*, de *Wilmerdonck*, *Oorderen*, *Lillo*, *&c.* Celles de *Contig*, *Hoof*, *Morſel*, *Udegem*, *Arſelaer*, *&c.* ſont moins fertiles, & encore moins celles de *Wynegom*, *Schooten*, *s'Gravenweſel*, *Braxgaet*, *&c.*

§ I.

Examen du Poldre d'Oorderen.

1. Cette terre eſt peſante & graſſe; elle a beaucoup de tenacité & de ductilité; ſa couleur eſt d'un jaune ſale, ou de ventre de biche.

2. Examinée par la loupe, elle préſente un corps uniforme, parſemée de très-peu de corpuſcules luiſans.

3. Elle ne rougit que très-peu une tache bleue faite par l'orſeille de canarie ou tournesol, par conſéquent elle ne contient que très-peu d'acide (1).

(1) La premiere fois la tache bleue ne rougiſſoit pas, mais la ſeconde fois elle prenoit un peu de rouge, & encore plus la troiſieme fois, mais moins que la terre à potier ordinaire. On ſait que toute argile eſt un compoſé de terre vitrifiable extrémement diviſée avec l'acide vitriolique ou une eſpece de ſel ſelenite à baſe de terre vitrifiable, qui ne differe de l'alun, que parce qu'il ne contient pas aſſez d'acide, ainſi que l'argile s'approche beaucoup de l'état ſalin; outre ces principes, l'argile contient encore une matiere graſſe ou oleo-ſavoneuſe & du phlogiſtique, ſon état ſalin la fait diſſoudre dans l'eau, & par l'intermede de la matiere graſſe elle fait avec l'eau une eſpece d'émulſion ou de chile, le phlogiſtique rend ces matieres actives, ainſi que toutes les parties conſtitutives de l'argile contribuent à la végétation, l'une ſervant de nourriture, l'autre pour la rendre diſſoluble, la troiſieme pour en faire une émulſion chileuſe, & la derniere pour rendre ces matieres actives, afin que par l'action & réaction la végétation s'enſuive.

4.

4. Elle ne change pas en bleu une tache de tournesol, rougie par quelque acide, ainſi elle ne contient pas d'alkali.

5. Cette terre pétrie avec un peu d'eau, eſt à-peu-près auſſi ductile & tenace que la terre à potier.

6. Un gâteau de cette terre expoſé à un feu convenable ſe convertit en brique d'un rouge clair, aſſez dure, mais infiniment plus liſſe que les briques ordinaires.

7. Si on pouſſe le feu, elle ſe vitrifie aiſément & ſe change en verre noirâtre, très-bourſoufflée par le fer qu'elle contient.

8. J'ai pris trois livres de cette terre ſéchée & pulvériſée, je l'ai délayée avec beaucoup d'eau de pluie chaude : après quelques minutes je verſai ce qui ſurnageoit dans un ſecond vaſe, & encore après quelques minutes, du ſecond dans un troiſieme, l'eau reſta long-temps bourbeuſe ; & après que la terre fut précipitée, (ce qui ne ſe fait qu'au bout de ſix à ſept heures) je la verſai dans le premier vaſe, de-là dans le troiſieme : je répétai quatre fois cette opération avec la même eau, puis encore huit fois avec deux eaux pures, ainſi que les eaux avoient déja paſſé douze fois ſur la terre : je verſai toutes ces eaux enſemble pour faire des expériences ultérieures.

Ainſi cette opération me donnoit trois terres différentes ; la premiere étoit la plus groſſiere, la ſeconde plus fine, & la troiſieme d'une fineſſe extrême.

9. La premiere, que j'appelle la plus groſſiere pour la diſtinguer des autres, étoit fine : ſéchée, elle peſoit ſix onces, un gros, quatre grains ; elle avoit perdu tout ſon lien ; ſa couleur ne différoit guere de celle qu'elle avoit avant la ſéparation.

10. La ſeconde différoit peu de la premiere. Séchée,

elle pesoit deux onces , trois gros , dix grains ; elle avoit un peu de ductilité.

11. La troisieme étoit une argile toute pure , ou une argile dépouillée des particules grossieres ; séchée elle pesoit 39 onces, deux gros, six grains.

12. La premiere terre examinée avec la loupe, offroit un sable très-fin , parsemé de quelques corps noirs.

13. L'aimant ne fit aucun effet sur elle.

14. Cette terre n'est nullement ductile; mise au feu elle ne se change pas en brique, par conséquent elle avoit perdu toute son argile.

15. Mêlée avec un acide vitriolique affoibli, elle fait quelque effervescence; ainsi elle contient des particules sur lesquelles les acides avoient prise.

16. Pour examiner la nature de cette terre, je l'ai fait bouillir avec l'acide vitriolique ; j'ai décanté ce qui étoit clair & après l'évaporation & crystalisation, j'ai obtenu quelques crystaux d'alun; l'eau noircit la dissolution de noir de gale, conséquemment elle contenoit du fer (1); la terre séchée étoit plus blanche & plus ductile; le feu la durcit un peu, & elle donna une espece de brique blanche, mais moins dure.

17. Après beaucoup de tentatives, j'ai trouvé que la seconde terre n'étoit qu'un mêlange de la premiere & de la troisieme.

18. La troisieme étoit tout-à-fait argile, extrêmement fine, plus ductile qu'une terre à potier ordinaire : en séchant elle perd beaucoup de son volume & paroît un peu blanchie.

19. Le feu la change en brique très-dure , très-

---

(1) Il y a des Chymistes qui prétendent que l'antimoine noircit aussi la dissolution de noix de gale; mais cette expérience ne m'a pas réussi.

fine, d'un grain ſubtil & un peu moins rouge que quand elle eſt brute.

20. Après la filtration, j'ai évaporé les eaux dont j'avois fait les lotions, juſqu'à la quantité d'une pinte pour concentrer ſes principes; cette eau étoit auſſi crue que l'eau de puits. Par les expériences du tourneſol, (N°. 3 & 4) elle n'a donné aucune marque d'alkali ou d'acide; ainſi l'acide tient ſi fort à la terre, qu'elle ne la quitte pas par ſimple ablution (1).

21. Une partie de cette eau mêlée avec une diſſolution de noix de gale ne change pas de couleur; ainſi elle ne contient pas du fer, parce que le fer ne ſe trouve pas dans cette terre dans l'état ſalin; ainſi incapable de ſe diſſoudre dans l'eau.

22. Une partie de cette eau mêlée à une diſſolution d'argent par l'acide du nitre, ne précipite pas l'argent, ainſi elle ne contient pas du ſel commun; par conſéquent ce n'eſt pas ce ſel qui produit la végétation dans les Poldres, comme le vulgaire ſe l'imagine, au contraire, un Poldre récemment inondé par l'eau marine n'eſt fertile en grains, que quand les pluies ont entraîné la plus grande partie de ce ſel (2).

23. Une partie de cette eau mêlée avec une diſſolution d'alkali fixe, fait précipiter une terre blanche, qui me paroît aluminenſe.

24. Après l'évaporation convenable, ces eaux m'ont fourni 16 grains d'une terre blanche & fine, 6 grains de mica ou terre talqueuſe; mais ce qui eſt ſurprenant, je n'ai trouvé rien de ſalin, quoique l'évaporation fût faite par la chaleur de l'air.

(1) M. Baumé a démontré que le feu même le plus fort n'eſt pas capable de ſéparer tout l'acide vitriolique de l'argile, puiſque la porcelaine des Indes pulvériſée, mêlée avec du nitre, dégage l'acide nitreux au premier feu. *Mém. ſur l'Argile*, *page.* 16.

(2) Au contraire l'inondation d'eau douce fertiliſe la terre, & principalement ſi la terre eſt bourbeuſe; ce fait eſt trop connu en Hollande pour en douter.

J'aurois pu pousser ces expériences à l'infini ; mais comme elles me paroissent étrangeres à la matiere que je traite, je ne poursuivrai que les perquisitions relatives à la végétation ; j'omets aussi l'analyse par la distillation pour ne pas altérer la propriété & la forme naturelle des terres : après toutes ces expériences, on voit que trois livres de la terre du Poldre d'Oorderen contiennent ;

once	gros	grains	
6	1	4	de sable fin dissoluble en partie par les acides. (1)
2	3	10	de sable mêlé avec de l'argile.
39	2	6	d'argile très-pure.
-	-	16	de terre blanche aumineuse.
-	-	6	de mica.
-	1	18	perdues par les opérations.
48	-	-	où trois livres.

J'ai examiné de la même maniere plusieurs terreins de ce même Poldre, ainsi que du Poldre de *Lillo*, *Wilmerdonck* & *Osterweel*, & j'ai constamment trouvé les mêmes principes ; avec cette seule différence, que dans les uns, j'ai trouvé un peu plus de sable, dans les autres un peu plus d'argile ; aussi les laboureurs m'ont assuré, que ceux où j'avois trouvé plus de sable, étoient aussi moins fertiles, ainsi que ceux qui contiennent trop d'argile.

On voit par toutes ces expériences, que ce ne sont pas les particules salines qui font la fertilité de nos Poldres comme le vulgaire le croit (2).

(1) Parce qu'il contenoit un peu de terre, d'alun & un peu de fer.

(2) Ce ne sont pas non plus les vents, les vapeurs où les brouillards de la

Que ce ne ſont pas non plus les coquillages putréfiés, comme quelques Auteurs ſe le ſont imaginé, puiſque cette terre avec du ſel armoniac diſſout dans l'eau, ne donne point d'alkali volatil, preuve évidente que cette terre ne contient rien de calcaire; que ce n'eſt pas non plus l'alkali volatil du fumier, puiſqu'on s'en ſert fort peu dans nos Poldres; mais que c'eſt la terre fine argileuſe, qui fait la baſe & le fondement de la végétation.

§. II.

Examen des villages de Contig, Hoof, Morſel, Edegem & Arſelaer.

Ces villages ne ſont pas généralement fertiles comme les Poldres. Il y a néanmoins des contrées, qui produiſent du beau froment : l'orge n'y eſt pas ſi commune. Les autres terres moins fertiles produiſent abondamment du ſeigle, de l'avoine, &c. L'examen des principes de cette terre nous montrera pourquoi elle eſt moins fertile que les Poldres.

Les *laboureurs s'y adonnent beaucoup à l'agriculture*; ces terres ſont réguliérement & abondamment fumées; on y tient beaucoup de bêtes à corne renfermées dans leurs étables, crainte d'en perdre le fumier; on y achete beaucoup d'engrais, comme de la ſuie, rapure de cornes, cendres de bois, de ſavonieres, &c. On y trouve très-peu de prairie naturelle, mais beaucoup d'artificielles, en treffle, navets, ſpergule & carottes; la luzerne & le ſain-foin y ſont inconnus, mais ſelon toute apparence, ils y viendroient très-bien & pourroient être de grand uſage.

---

mer qui fertiliſent ces terres, parce que les Poldres & la bruyere étant contigues, reçoivent à peu près les mêmes influences.

1°. La terre la plus graſſe de *Contig* paroît argileuſe, plus jaune que celle des Poldres, moins dure, beaucoup moins ductile & plus friable.

2. Examinée par la loupe, elle préſente un corps raboteux ſans particules luiſantes.

3. Examinée par le tourneſol bleu, elle ne paroît pas contenir d'acide.

4. Par le tourneſol rouge, elle ne donne aucun indice d'alkali.

5. Pétrie avec un peu d'eau, elle eſt peu tenace, peu ductile, & ne retient pas l'eau comme la terre des Poldres.

6. Expoſée au feu, elle ſe change en brique d'un rouge pâle.

7. Si on pouſſe le feu, elle ne ſe vitrifie pas aiſément.

8. Trois livres de cette terre, lavée douze fois & traitée comme nous avons fait les terres des Poldres, m'ont auſſi fourni trois terres différentes.

9. La premiere ſe précipite très-vîte, eſt plus groſſiere & plus ſablonneuſe que celle des Poldres ; elle peſoit 18 onces, 2 gros, 34 grains.

10. La ſeconde ne ſe précipite qu'au bout de ſix heures ; elle peſoit 10 onces, 7 gros, 12 grains.

11. La troiſieme ne ſe précipite qu'au bout de 24 heures, & l'eau reſte encore auſſi bourbeuſe que certaines bieres blanches ; elle peſoit 19 onces, 1 gros, 7 grains.

12. La premiere terre examinée par la loupe, n'eſt qu'un ſable pur & qui ne paroît en rien différer du ſable jaune de la bruyere ; elle étoit auſſi mêlée de quelques particules noires.

13. L'aimant n'attire rien de cette terre.

14. Elle n'eſt ni tenace, ni ductile ; & miſe au feu elle ne ſe change point en brique, conſéquemment, elle avoit perdu ſon argile.

15. Elle ne fait pas la moindre effervefcence avec l'acide vitriolique comme la premiere terre des Poldres.

16. Je l'ai fait bouillir avec cet acide, jai décanté ce qui étoit clair; l'évaporation ne m'a point fourni ni d'alun, ni aucun autre fel; preuve que le fable réfiftoit à l'action de l'acide, & qu'elle ne contenoit pas de terre calcaire.

17. La feconde terre après l'exameu, n'étoit qu'un mêlange de la premiere & de la troifieme.

18. La troifieme eft extrêmement fine, puifque une partie paffe par trois fois au travers d'un double filtre de papier gris; elle eft ductile & tenace, mais un peu moins que celle des *Poldres;* ainfi elle contient encore quelques particules très-fines, qui n'étoient pas converties en argile.

19. Le feu la change en brique dure, fine & rouge.

20. Après trois filtrations, ces eaux refterent encore bourbeufes; je les ai réduites par l'évaporation jufqu'à la quantité d'une pinte.

21. Par les expériences du tournefol, elle ne paroît contenir, ni alkali, ni acide.

22. Une partie de cette eau mêlée avec une diffolution de noix de gale, ne donne aucun indice de fer.

23. Mêlée avec une liqueur alkaline, elle devient terne, & il fe précipite un peu de terre blanche.

24. Après l'évaporation convenable, ces eaux m'ont fourni 35 grains d'une terre argileufe qui avoit paffé par le filtre, deux grains de mica, mais par un feul grain de fel.

Toutes ces expériences nous montrent que trois livres de terre de la plus graffe de *Contig*, contiennent;

onces	gros	grains	
18	2	34	de fable pur jaunâtre.

10	3	12	de ſable mêlé d'argile.
19	1	7	d'argile aſſez pure.
-	-	35	d'argile plus fine.
-	-	2	de mica.
-	-	30	perdues par les opérations.
48	-	-	.... où 3 livres.

J'ai examiné de la même maniere les terres de *Hoof*, *Morſel*, *Edegem* & *Arſelaer*; j'ai conſtamment trouvé les mêmes principes; mais la quantité de ſable ou d'argile eſt fort différente de celle des *Poldres*; j'en ai même trouvé contenant 31 onces de ſable qui ne produiſent que du ſeigle, de l'avoine, &c. preuve que la fertilité n'eſt pas générale comme dans les *Poldres* : elle dépend du plus ou du moins d'argile qu'elles contiennent. On y trouve même des terreins qui ne me donnerent que 8 onces 4 gros d'argile; auſſi n'étoient-ils pas plus fertiles que ceux de Wynegem, &c.

§. III.

Examen des terreins de Wynegem, Schooten, s'Graeven-Weſel & Braxgaet.

Ces terreins les moindres de nos environs, ont été autrefois tous couverts de bruyeres. Ceux qui avoiſinent les villages, ſont les plus fertiles, ayant été plus longtemps cultivés. Les habitans y ſont généralement pauvres, ſans courage & très-mauvais cultivateurs. On y trouve très-peu de bêtes à cornes, faute d'avoir beaucoup de prairies naturelles; & les artificielles y ſont rares par le mauvais principe de tout attendre de leur moiſſon;

moiſſon : ils négligent leurs étables, la vraie baſe de l'agriculture, ſur-tout dans les endroits peu fertiles ; ils ne font pas uſage des boues des rues, de la ſuie, de la rapure des cornes, des chiffons, des rognures des peaux, &c. comme les cultivateurs des villages dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent ; ils veulent avoir de grandes récoltes malgré l'ingratitude de leur ſol, & ils font peu & de mauvais fumier. Pour tout engrais, ils rempliſſent leurs étables de gazons, où de la couche ſupérieure de la bruyere qu'ils appellent *haxel*, où *vlaggen* : ceux-ci contiennent toute la plante & les racines de la bruyere avec un peu de terre noire qui provient des feuilles pourries de la plante : ces gazons leur ſervent de litiere, & quand ils ſont pourris & imbibés d'urine, ils ſervent d'engrais ; ils s'imaginent que ce fumier eſt l'unique convenable à leurs terres maigres ; c'eſt pourquoi ils s'obſtinent tous contre le défrichement de la bruyere : il eſt vrai que la racine & l'herbe de cette plante à moitié pourries, ſont ſpongieuſes & retiennent très-bien l'humidité abſolument néceſſaire dans les terres ſablonneuſes ; mais ils ignorent qu'il y a d'autres matieres infiniment meilleures dont nous parlerons dans la ſuite, & que peut-être ces gazons contiennent encore des racines & des ſemences capables de reproduire la bruyere.

Ces terres ne produiſent que du ſeigle, de l'avoine, du bled-ſarrazin ; le froment & l'orge y ſont inconnus & le trefle aſſez rare. Pour tout pâturage artificiel, ils n'ont que la ſpergule, qu'ils ſement après la récolte du ſeigle, & quelques navets ſemés parmi le ſarrazin. Leurs vaches & moutons vont paître dans la bruyere, auſſi ſont-elles fort maigres, mal nourries & donnent peu de lait. Ordinairement plus on s'éloigne des villes, moins les terres ſont fertiles ; ces gens ſont ſimples,

rustiques & sans industrie; ils ne suivent que les traces de leurs peres, & il est presque impossible de les tirer de leur ignorance; de la même nature sont la plus grande partie des quartiers de *Santhove*, *Herentals*, *Geel*, *Turnhout* & *Hoogstraeten* &c. Examinons les principes de ces terreins ingrats, mais qui sont par leur étendue aussi les magasins du seigle & du sarrasin de nos Provinces.

1. Ces terres sont noirâtres étant humides, grisâtres quand elles sont seches; elles sont sablonneuses, & par conséquent, non-ductiles ou tenaces.

Le célebre *Eller* dans ses recherches sur la fertilité de la terre *en général, lues dans l'Académie de Berlin* 1749, dit, » que toute terre fertile est un mêlange de trois » terres différentes, de sable, d'argile & de terre adop- » tive où terre produite par la putrification où fer- » mentation des végétaux «. C'est de cette derniere dont nous traiterons dans ce paragraphe, puisque les terres des villages dont il s'agit ici, ont été originairement toutes en bruyeres, & n'ont été améliorées que par la putrification des végétaux. » Cette terre tour- » beuse (1), (poursuit l'Auteur), contient beaucoup » de matieres inflammables, & quand ce principe phlo- » gistique se joint intimement avec la terre adoptive, » elle prend, avec le temps, la forme d'une terre grasse » ou argileuse. Ce qui me confirme dans cette pensée, » ce sont les expériences que j'ai faites dans cette vue..., » Il paroît du moins, par ces expériences que la terre » grasse & argileuse est une production de la nature » pour la former de la terre végétable «.

2. Cette terre examinée par la loupe, contient beau-

(1) Ceci s'accorde très-bien avec les expériences de M. Barkhey, qui prouvent que la tourbe n'est autre chose que des végétaux putrifiés.

coup de ſable groſſier parſemé de matiere brune ou noire.

3. Elle ne rougit pas le tourneſol.

4. Elle ne change pas en bleu des taches de tourneſol rougies par quelque acide.

5. Cette terre pétrie avec de l'eau, n'eſt ni ductile ni tenace, par rapport à ſa grande quantité de ſable.

6. Un gâteau de cette terre, expoſé au feu, ne ſe change pas en brique par la même raiſon.

7. Trois livres de cette terre lavée douze fois comme les autres, m'ont également fourni trois terres différentes.

8. La premiere n'eſt qu'un ſable pur entre le blanc & le gris, d'un grain groſſier à angles ſaillans; elle peſoit 34 onces, 4 gros 8 grains.

9. La ſeconde étant humide, eſt noire, tirant au gris foncé; étant ſeche, elle peſe 4 onces, 5 gros, 36 grains.

10. La troiſieme ne ſe précipite que très-lentement, & l'eau reſte long-temps noire & bourbeuſe; elle peſoit 8 onces, 2 gros 49 grains.

11. La premiere terre examinée par la loupe, n'eſt qu'un véritable ſable un peu griſâtre, diaphane, & qui, ſelon toute apparence, auroit été blanc ſi je l'euſſe lavé davantage; elle ne paroît pas contenir d'autres matieres.

12. L'aimant n'agit pas ſur elle.

13. Elle ne change pas au feu.

14. Mêlée avec l'acide vitriolique affoibli, elle ne fait pas la moindre ébulition.

15. Je l'ai fait bouillir avec cet acide, & après l'évaporation, je n'ai obtenu rien de ſalin, marque que l'acide n'avoit aucune priſe ſur elle.

16. La ſeconde eſt un mêlange des ſablons les plus

fins de la premiere & d'une eſpece d'argile noire de la troiſieme ; en outre, elle contenoit 2 gros 4 grains de petites fibrilles ou racines noires, telles que celles que l'on trouve dans la tourbe, apparemment provenues des gazons de la bruyere.

17. Elle ne fermente pas avec l'acide vitriolique.

18. La troiſieme eſt extrêmement fine, elle paſſe en partie par le filtre, elle eſt ductile & tenace, & paroît être une argile noire, mêlée d'une matiere tourbeuſe.

19. Le feu la change en brique très-friable & ſpongieuſe; elle garde ſa forme, mais y perd au-delà de la moitié de ſon poids; ainſi la ſubſtance tourbeuſe ſurpaſſe celle d'argile; auſſi brûloit-elle comme la tourbe.

20. Les acides n'ont aucune action ſur elle ; mais rendent ſa couleur noire un peu plus claire.

21. Après trois filtrations, l'eau reſte encore bourbeuſe; je l'ai évaporée juſqu'à la quantité d'une pinte.

22. Une partie de cette eau concentrée ne change pas la couleur d'une diſſolution de noix de gale.

23. Mêlée avec la diſſolution d'alkali fixe, il ne ſe précipite preſque rien.

24. Par l'expérience du tourne-ſol, elle ne donne aucun indice d'alkali ni d'acide.

25. Une diſſolution d'argent par l'eſprit de nitre ne précipite pas ce métal.

26. Après l'évaporation convenable, elle m'a fourni 24 grains d'une terre noire très-fine, mais pas un grain de ſel.

Toutes ces expériences montrent que trois livres des terres de Wynegem, contiennent ;

onces	gros	grains	
34	4	8	du ſable griſâtre.

4	5	36	de ſable mêlé d'argile & tourbe.
8	2	47	d'argile & de matiere tourbeuſe.
-	2	4	de racines, ou fibrilles.
-	-	24	d'une terre très-fine.
-	-	59	perdus par les opérations.
48	-		ou trois livres.

Les terres des villages des environs m'ont fourni les mêmes principes, mais l'une contient plus de ſable, l'autre plus d'argile ou de terre tourbeuſe. Généralement les plus baſſes qui ne ſont pas trop humides, contiennent ou plus d'argile ou de terre tourbeuſe & ſont les plus fertiles; *la raiſon en eſt*, que ces terres étant ſablonneuſes, le ſable laiſſe écouler l'eau qui entraîne la terre fine & le ſuc nourricier; *c'eſt par cette raiſon* une regle générale dans ces contrées, que plus une terre eſt élevée, moins elle eſt fertile; ce qu'on n'obſerve pas dans les terreins de la ſeconde claſſe, & ſurtout dans les terres les plus argileuſes : ainſi on voit de beau froment ſur des montagnes dans les quartiers de Louvain & de Bruxelles, au lieu qu'elles ſont entiérement ſtériles dans les terreins dont nous parlons, lorſqu'elles ont une élévation de dix pieds.

CHAPITRE V.

Analyse de la bruyere de Braxgaet.

§. I.

On donne le nom de bruyeres à ces terres incultes, nom emprunté de la plante qu'elles produisent abondamment; elles s'étendent depuis *Putte*, village à une lieue de l'*Escaut*, jusqu'à *la Meuse* en longueur, & des frontieres de la *Hollande*, jusqu'au pays de *Liege* en largeur; elles sont entre-coupées par plusieurs villages, mais nous ne parlerons que d'une partie de celles qu'on appelle *la bruyere de Braxgaet*, qui se trouve dans les environs *d'Anvers*. Cette bruyere a à peu près deux lieues de largeur & quatre en longueur; c'est une plaine assez égale à l'exception de quelques collines: mais entre *Putte*, *Huybergen* & *Calmthout*, où elle approche des frontieres de la généralité *Hollandoise*, elle a une chaîne de montagnes sablonneuses, qui ressemblent fort aux dunes de la mer; mais quoique ces dunes derriere *Calmthout* ne paroissent plus, il reste toujours dans cette bruyere une certaine éminence, tellement que les ruisseaux au-delà de cette hauteur, se tournent vers la *Hollande*, & en deçà vers l'*Escaut*: ces terreins paroissent aussi tous différens, quoique tous deux couverts de bruyeres. Le premier renferme presque par-tout des tourbieres, comme *de Huybergsche moeren*, *de Nieuwemoeren*; *den Sunderschen aert*, *&c.* ainsi que dans la plus grande partie de la Hollande. Dans le second, on ne voit rien de pareil: au contraire, on y trouve, pour

peu que l'on creuſe des couches de coquillages, qu'on ne rencontre pas au-delà de cette hauteur, comme le prouve très-bien M. Francq de Barckhey (1), contre le ſyſtême du célebre Woodward; ce qui peut faire croire que nous ſommes d'une date plus ancienne que les Hollandois : c'eſt ce que nous n'entreprenons pas de rechercher ici, non plus que de fouiller les entrailles de la terre, mais bien d'améliorer notre ſol.

Ce terrein ingrat ne produit preſque pas d'autres plantes que la bruyere, en latin, *Erica Brabantica folio cordis hirſuto J. B. ſive erica rubro nigricans ſcoparia ſeptima C. B.* Elle fleurit en été, & lorſqu'elle eſt chargée de fleurs, elle forme une agréable variété par les nuances de leurs couleurs. Cette plante vient d'elle-même dans le plus mauvais terrein, ſur-tout dans les ſables arides, où elle ne s'éleve pas avec autant de force que dans les terreins bas & humides; ce qui l'a fait diſtinguer par quelques Botaniſtes en pluſieurs eſpeces. Elle ſe multiplie par ſa ſemence, & étend beaucoup ſes racines, ce qui fait qu'on a bien de la peine à la détruire.

Cette plante a pourtant ſes uſages économiques.

1. Les fleurs fourniſſent d'amples récoltes aux abeilles, mais le miel qu'elles y recueillent eſt jaune & fade.

2. On fait des balais & des broſſes de la bruyere.

3. Les racines forment une eſpece de tourbe.

4. La bruyere pulvériſée ſert aux tanneurs pour préparer les cuirs de veau.

5. Elle eſt adſtringente & donne une teinture un peu moins brune que la noix de gale.

---

(1) Natuurlyke hiſtorie van Holland tweede deel eerſte Stuk fol. 107, où l'Auteur donne une carte des couches d'une grande partie de la Hollande. Voyez auſſi de Beſchreiving van Amſterdam door Wagenaer.

6. Elle ſert de litiere aux beſtiaux, & d'engrais.

7. On en nourrit les bêtes à laine, c'eſt pourquoi quand elle eſt trop dure, les bergers la brûlent pour la faire repouſſer.

Les terres de la bruyere ſont comme ailleurs diſtribuées par couches ; la premiere eſt une terre noire ou adoptive, qui prend ſon origine des plantes putrifiées ; elle eſt végétative, & nous lui avons trouvé à peu près les mêmes principes des terres labourables de Wynegem, Braxgaet, &c. Cette couche n'eſt pas également épaiſſe, & c'eſt par cette épaiſſeur qu'on juge de la bonne ou mauvaiſe qualité de la bruyere. Elle a dans des endroits, un pied & au-delà d'épaiſſeur; dans d'autres où les laboureurs l'enlevent continuellement, elle n'a qu'un où deux pouces. La premiere peut très-facilement être améliorée ; la ſeconde ne peut l'être que difficilement.

La ſeconde couche eſt ordinairement ſablonneuſe, blanche, jaune, brune ou griſe.

Nous avons dit que ſous la terre adoptive de la bruyere, on trouve communément une couche de ſable blanc, gris, brun ou jaune; examinons chacune de ces couches en particulier.

§. II.

Analyſe du ſable blanc.

On trouve de ce ſable qui eſt très-blanc, d'un grain plus ou moins gros parſemé en quelques endroits de différens *Quarts*, les uns grenus ou laiteux, d'autres tranſparens & colorés, ainſi que quelques cryſtaliſations remarquables.

Les couches de ce ſable ne ſont pas fréquentes, mais on les trouve au-delà de la hauteur dont nous

avons

avons parlé vers les tourbieres de *Nieuwe-Moeren*, *Sundert*, &c. L'analyse nons apprend que ce sable trés-pur ne contient rien qui puisse favoriser la végétation.

On trouve beaucoup de couches d'un sable blanc jaunâtre, dont sur-tout sont couvertes les montagnes & les collines, presque dénuées de plantes; celui-ci est très-fin, & par cette raison, souvent emporté par le vent, & fait beaucoup de dégât aux champs cultivés, en étouffant, brûlant & coupant les plantes. Nous avons analysé ces sables de la même maniere que les autres terres, & de trois livres nous avons obtenu

onces	gros	
36	2	de sable moins fin.
8	6	& quelques grains de sable plus fin; quel-

ques gros de matiere ochreuse, & quelques grains d'argile, mais rien de salin : ces sables sont réputés très-stériles, dont la raison est évidente en considérant ses principes.

§. III.

Analyse des sables gris.

Les cultivateurs observent que ce terroir est des plus stériles; l'analyse en indique la raison.

1. A la vue, cette terre est grise ou d'un blanc mêlé de noir, d'un grain qui est gros & tranchant.

2. Examinée par la loupe, elle représente des cailloux diaphanes, raboteux, luisans, mêlés d'un corps noir.

3. L'aimant n'attire rien de cette terre.

4. Examinée par le tournesol, elle ne donne aucun indice, ni d'alkali ni d'acide.

5. Mêlée avec l'acide vitriolique, elle n'excite aucune ébulition.

6. Elle n'a pas la moindre ténacité.

7. Exposée au feu, la matiere noire se consume par le feu, & il ne reste qu'un sable blanc.

8. Trois livres de cette terre lavée par douze eaux différentes, m'ont fourni trois terres.

9. La premiere est un gravier ou sable d'un grain très-gros & tranchant, elle paroît la véritable *arena quartzosa inæqualis alba Linnæi*; elle pesoit 41 onces, 2 gros 16 grains.

10. La seconde est le même sable, mais plus fin, mêlé de quelque matiere noire ou un composé de la premiere & de la troisieme; elle pesoit 3 onces, 5 gros, 36 grains.

11. La troisieme n'est qu'une matiere tourbeuse extrêmement gluante, très-noire quand elle est humide; entre le brun & le noir quand elle fut séchée; elle pesoit 2 onces, 4 gros, 43 grains.

12. Cette matiere tourbeuse mise au feu, se consume entiérement, ne laisse rien d'argileux, mais quelques grains de cendres.

13. La troisieme terre n'excite aucune effervescence avec les acides.

14. Les eaux, dont j'avois fait les lotions, évaporées jusqu'à une pinte, ne sont ni alkalines, ni acides.

15. Elles ne contiennent pas de fer, & ne changent pas la couleur d'une dissolution de noix de gale.

16. Après l'évaporation, ces eaux m'ont laissé 36 grains d'une terre très-fine & noire très-combustible, mais rien de salin.

Toutes ces expériences nous montrent, que trois livres de sable gris de la bruyere de *Braxgaet*, contiennent;

onces	gros	grains	
41	2	16	de sable ou gravier tranchant.

3	5	36	de ſable mêlé de matiere tourbeuſe.
2	4	43	de terre tourbeuſe combuſtible.
-	-	36	de la même terre tourbeuſe.
-	2	10	de fibrilles, ou petites racines.
-	-	39	perdus par les opérations.
48 onces.			ou trois livres.

Par cette analyſe, on voit que cette terre doit abſolument être ſtérile, tant par ſa grande quantité de gravier, que par ſa qualité tranchante.

Ayant examiné pluſieurs de ces terreins, j'ai toujours trouvé les mêmes principes, excepté que l'un contenoit plus de gravier, l'autre plus de matiere tourbeuſe; auſſi l'un des ſables étoit-il plus tranchant que l'autre.

§. IV.

Analyſe du ſable brun.

Ce ſable eſt réputé peu végétable; il contient ordinairement beaucoup de mine de fer, tantôt en gros morceaux de deux à trois cens livres, tantôt ſous la forme d'ocre, ou ſafran de Mars.

1. Cette terre ſéparée des glebes martiales, vue à la loupe, repréſente un ſable groſſier, mêlé d'une poudre fine jaune ou brune.

2. Quoi que ce ſable contienne beaucoup de fer, il n'eſt pas attirable à l'aimant, parce qu'il a perdu ſon phlogiſtique.

3. Ce ſable ne fait pas effervefcence avec les acides.

4. Il n'eſt ni ductile, ni tenace, parce qu'il ne contient point, ou très-peu d'argile.

5. Exposé au feu, il brunit un peu.

6. Trois livres de ce ſable lavé par douze eaux, m'ont fourni beaucoup de ſable groſſier & une poudre brune très-fine.

7. Ce ſable eſt très-groſſier, & par ſa terre martiale, il teint en jaune; il peſoit 44 onces, 2 gros.

8. La matiere brune ou la poudre fine, n'eſt nullement ductile; elle ne contient ni de l'argile, ni de la craie, comme les ochres ordinaires, & ne fait aucune ébulition avec les acides; elle peſe 3 onces, 5 gros, 43 grains.

9. Cette poudre, traitée avec le flux noir, ſe métalliſe, ſe change en fer, eſt alors attirable par l'aimant, & ſe diſſout dans les acides, par conſéquent, cette poudre n'eſt qu'un ſafran de Mars déphlogiſtiqué; il s'enſuit que cette terre doit être ſtérile, puiſqu'elle ne contient ni argile, ni terre adoptive.

Toutes ces terres brunes ne ſont pas abſolument les mêmes; on en trouve dont les grains ſont très-gros & quartzeux; quelques-uns contiennent de l'argile, d'autres de la terre jaune, elles contiennent généralement de l'argile, & de la terre adoptive ou tourbeuſe, ſi elles ſont d'une couleur foncée.

§. V.

Analyſe du ſable jaune.

Ce ſable mérite plus d'attention, parce que les cultivateurs le trouvent aſſez végétable, ſur-tout, pour la culture des bois, ils l'appellent ſable doux, *zoeten zavel*, parce que ce ſable eſt d'un petit grain rond, & contient un peu d'argile.

1. Ce ſable eſt un peu grumelé.

2. Examiné par le tournesol, il ne donne aucun indice d'alkali ou d'acide.

3. Les acides n'y excitent aucune ébullition.

4. Il n'est ni tenace, ni ductile, par le peu d'argile qu'il contient.

5. Par la même raison, exposé au feu, il ne se change point en brique.

6. Trois livres de ce sable lavé douze fois comme les précédens, m'ont fourni trois terres différentes.

7. La premiere n'est qu'un sable pur entre le jaune & le blanc, d'un grain globuleux; il pese 36 onces, 4 gros, 28 grains.

8. La seconde terre est un sable plus fin mêlé d'argile & d'un peu d'ochre; elle pese 4 onces, 3 gros, 39 grains.

9. La troisieme est une argile ou terre glaise extrêmement fine, grasse & ductile, d'un jaune pâle; elle pese 6 onces, 5 gros, 19 grains.

10. J'ai exposé cette argile au feu, elle s'est convertie en brique très-dure, peu rougeâtre, très-lisse & très-fine.

11. Ces eaux concentrées par l'évaporation jusqu'à la quantité d'une pinte, ne donnerent aucun indice d'alkali ni d'acide.

12. Cette eau ne teint pas la dissolution de noix de gale; ainsi elle ne contient pas du fer.

13. Elle ne précipite pas la dissolution d'argent.

14. Après une évaporation convenable, ces eaux m'ont fourni 1 gros, 29 grains d'argile qui avoit passée le filtre; mais je n'ai pas obtenu un seul grain de sel.

Il résulte de ces opérations que la bonne terre jaune, ou le sable doux de la bruyere de Braxgaet, contiennent;

onces	gros	grains	
36	4	28	de sable jaunâtre globulaire.

4	3	39	de ſable plus fin mêlé d'argile.
6	5	19	d'argile très-pure & fine.
-	1	29	d'argile qui avoit paſſé le filtre.
-	1	5	perdus par les opérations.

48 onces ou trois livres.

On voit que ce ſable jaune contient preſque autant de matieres végétables que les terres cultivées de Weynegem, Braxgaet, &c. J'en ai même trouvé qui en contenoient beaucoup plus; auſſi en trouve-t-on d'autres qui n'en contiennent pas la moitié.

Nous avons donné une idée générale de toutes les eſpeces de terres qui ſe trouvent dans la bruyere de *Braxgaet*. On pourroit encore ſubdiviſer chaque eſpece en pluſieurs autres, mais toute la différence ne conſiſte que dans la quantité de ſable, d'argile ou de terre adoptive qu'elle contient, ou dans la forme du ſable; *mais comme il y a une variété infinie*, il ſera preſque impoſſible d'y trouver deux terres parfaitement égales.

Il ne faut pas non plus s'imaginer que les couches de ſable ſoient toujours poſées dans le même ordre; on trouve, au contraire, dans un ſeul arpent, quelquefois ſous le gazon de la bruyere, les quatre différens ſables dont nous avons parlé dans nos analyſes. Dans d'autres endroits, on trouve ſouvent pluſieurs acres de ſuite, où les couches ſont réguliérement poſées de la même maniere; quelquefois ces ſables ſont auſſi entremêlés; il eſt donc très-difficile de déterminer la ſtérilité de la bruyere, un ſeul arpent contenant ſouvent trois différens ſols, à quoi il faut avoir égard dans le défrichement de ces terres.

Outre ces ſables, on trouve dans la bruyere des glebes ou pierres martiales qui contribuent beaucoup à ſa ſtérilité, tant à cauſe de leur dureté, que des autres qualités dont nous allons rendre compte par une analyſe raccourcie.

§. VI.

Analyſe des pierres martiales.

Une grande partie de la bruyere contient des matieres ferrugineuſes qui ſe trouvent ſous différentes formes, tantôt en ochre pulvériſée mêlée avec le ſable, tantôt en forme écailleuſe mêlée de ſable griſâtre, poſée par couches dures, qu'on appelle alors *Schurſt*, ou *Leſt.* Ces couches martiales rendent la terre très-ingrate & ſtérile, & ſur-tout pour les bois, parce que les racines ne pouvant pénétrer cette couche dure, s'embarraſſent, & faute de nourriture, font également que les branches s'entortillent, que l'arbre languit, & par-là on reconnoît aiſément les arbres qui ſont plantés ſur des fonds ſemblables.

On trouve dans la bruyere une mine de fer en maſſe ou morceaux de deux à trois cens livres de diverſes formes, tantôt morphées ou irrégulieres, quelquefois figurées, veineuſes, arboriſées ou tubuleuſes, avec beaucoup de cavités remplies de ſable ou d'ochre, qui renferment quelquefois des corps étrangers : cette mine eſt très-ſablonneuſe & paroît tenir au tuf ferrugineux, *minera ferri paluſtris* : pour en avoir une idée plus juſte, j'ai fait les eſſais ſuivans.

1. On trouve ordinairement cette mine dans les bas-fonds, marais & lacs à deux ou trois pieds ſous terre.

2. Cette pierre eſt brune lorſqu'elle ſort de terre.

3. Si elle eſt expoſée quelque temps à l'air, elle jaunit.

4. Lorſqu'elle y eſt long-temps expoſée, elle tombe inſenſiblement en pouſſiere ou en grenaille; pour lors elle nuit moins à la végétation : c'eſt par-là qu'elle differe du tuf ferrugineux ordinaire qui ſe durcit à l'air; mais on en trouve beaucoup qui réſiſtent à cet élément.

5. Elle a des veines qui ſont attirables par l'aimant; mais la plus grande partie de la pierre ne l'eſt pas.

6. Elle teint les doigts, lorſqu'on la touche.

7. Cette mine pulvériſée ſe diſſout en partie dans l'acide vitriolique.

8. Si on ajoute, à la diſſolution précédente, un alkali fixe, il ſe précipite copieuſement en ſafran de Mars d'un jaune plus brillant que du fer ordinaire diſſout dans ce même acide.

9. Cette mine grillée ne donne pas le moindre veſtige de ſoufre ni d'arſenic, puis, expoſée à l'air, elle ne donne pas d'efferveſcence; bouillie dans l'eau, elle ne produit pas de vitriol martial; conſéquemment l'ochre ou le ſafran de Mars qu'on y trouve, paroît plutôt une rouillure, qu'un précipité martial de vitriol.

10. Cette même mine, fondue avec le flux noir, donne de bon fer; mais mes eſſais ne m'ont pas mis dans le cas de juger de ſa richeſſe.

Je pourrois ici ajouter pluſieurs autres expériences que j'ai faites ſur cette mine de fer, mais comme il eſt impoſſible de l'exploiter vu la rareté du bois, nous renvoyons cette opération aux Métallurgiſtes.

Outre la terre adoptive, les ſables & les glebes ferrugineuſes dont nous avons parlé dans nos analyſes, on trouve encore dans la bruyere de Braxgaet, d'autres corps, mais en très-petite quantité : cependant comme ils regardent plutôt l'hiſtoire naturelle que l'agriculture, nous

nous nous croyons diſpenſés d'en allonger ce Mémoire. Après donc avoir fait des expériences innombrables, tant ſur les terres fertiles que ſtériles, nous tâcherons de tirer les conſéquences les plus juſtes, pour établir la cauſe réelle de la végétation, & dès qu'elle ſera connue, la maniere d'améliorer nos bruyeres à peu de fraix s'en ſuivra naturellement.

CHAPITRE VI.

De la cause de la fertilité.

Les Auteurs ne conviennent pas sur la cause effective de la fertilité : les uns l'attribuent aux terres calcaires, les autres aux sels de nitre marin &c. ; & les autres aux terres adoptives : suivons les traces de la nature, & examinons chaque article en particulier, ensuite nous montrerons évidemment ce qui a séduit ces savans.

§. I.

Opinion sur la terre calcaire.

Il y a vraiment des terreins fort fertiles, qui contiennent des terres calcaires : nous en comptons deux especes ; la premiere, est celle où l'argile couvre immédiatement un banc de coquillages, qui, par de fréquens labours, se sont mêlés avec l'argile ; on trouve de ces terrains à *Swyndregt*, *Melsen*, *Beveren*, &c... dans le pays de *Waes*, ainsi qu'à *Berchem*, *Borsbeck*, *Ranst*, &c. &c. (1). La seconde espece sont les terreins trop argileux, par conséquent, trop compactes & trop dures, qu'on rend fertiles en les divisant par la chaux, par les décombres, ou par quelques marnes alkalines ou calcaires, de la craie, &c. Mais dans ce cas, le sable, la paille & tout ce qui divise cette terre a le mê-

(1) Le plus éloigné de ces villages n'est qu'à deux lieues d'Anvers ; je n'ai rien dit de ces terreins, parce que je les trouvois trop compliqués pour montrer la cause de la fertilité.

me effet (1). On trouve beaucoup de ces terres dans nos Provinces *Walonnes*. En Hollande, on voit une argile très-compacte, dure & ſtérile, qu'on appelle *Cattekley*; mêlée avec du ſable, elle devient végétable; le ſable dans ce cas n'eſt pas fécond, mais en diviſant, il *emporte l'obſtacle* à la fécondité.

Les terres calcaires, dans un terrein ſablonneux, ne le rendent pas ſtérile. Le ſol ſablonneux de *Stuyvenberg* eſt très-ſtérile quoique parſemé de beaucoup de coquillages.

Quelques Cultivateurs de nos bruyeres ſe ſont ſervis de la craie dans l'eſpoir d'améliorer leurs terres; ils s'en trouvent très-mal (2), excepté dans les terreins très-bas & marécageux ou la craie a diviſé ce ſol & a abſorbé une partie de l'humidité ſuperflue : de plus, par toutes mes analyſes des terres les plus fertiles, je n'ai pas trouvé le moindre veſtige d'une terre calcaire; car avec l'acide vitriolique, je n'ai pas trouvé de ſel ſélenite, ni par le ſel ammoniac, la moindre apparence d'alkali volatil; conſéquemment, la terre n'eſt pas la cauſe effective de la fertilité; mais en diviſant & ſéchant une terre trop tenace, trop dure ou trop humide, elle emporte l'obſtacle qui rendoit ces terres moins fertiles (3). Par ceci, on voit que la chaux, la craie,

(1) Néanmoins la chaux, la marne calcaire & la craie le ſont mieux, parce que leurs particules ſont infiniment plus fines; & les cendres encore mieux, pas ſeulement par leur fineſſe, mais parce qu'elles peuvent encore ſervir de nourriture.

(2) Cette craie venoit d'Angleterre & leur étoit vendue pour une marne calcaire dont on ſe ſert beaucoup dans ce Royaume (apparemment ſur un terrein argileux) pour engraiſſer la terre; mais l'analyſe me montre que ce n'étoit qu'une craie ordinaire.

(3) Peut-être la marne calcaire ou la chaux eſt-elle encore capable d'exciter la fertilité dans toute terre végétative; mais je ne pourrois croire qu'elle ſerve de nourriture aux plantes, puiſque l'analyſe nous montre que la baſe des végétaux eſt une terre vitrifiable, qui ne peut jamais prendre ſon origine d'une terre calcaire; au reſte ces terres ne peuvent être de bon uſage dans nos bruyeres puiſque ce terrein, ne contenant preſque aucune nourriture, ne peut être agacé par une marne calcaire.

les décombres & marnes calcaires ne peuvent ſervir d'engrais que dans le cas où l'argile eſt trop compacte ou trop dure ; & au contraire, que les terres calcaires, &c... doivent être nuiſibles dans un terrein ſablonneux comme la plus grande partie de nos bruyeres.

§. II.

Opinion ſur les ſels.

Depuis long-temps on s'eſt imaginé que les plantes doivent toute leur fertilité au nitre, au ſel marin, aux alkalis fixes, ou aux alkalis volatils. M. *Kulbel* & pluſieurs autres, ſont d'opinion que l'alkali eſt la baſe de la fécondité; mais en examinant les raiſons qu'ils alleguent pour démontrer la vertu fertiliſante des ſels, il eſt aiſé de voir qu'elles ſont très-peu convainquantes (1); mais cette diſcuſſion nous écarteroit trop des bornes que nous nous ſommes preſcrites. Il eſt ſûr que les terres de nos *Poldres*, (peut-être les plus fertiles de l'Europe !) ne m'ont pas donné par toutes les analyſes que j'en ai faites, un ſeul grain de ſel; non plus que celles de *Contig*, *Arſelaer*, *&c.* auſſi très-fertiles : il eſt donc évident que les ſels n'ont aucune part à leur fertilité (2).

Le ſavant *Eller*, de l'Académie de Berlin, a ſoumis à l'analyſe chymique différentes couches de terre & il

---

(1) Il y a des plantes qui produiſent du nitre; d'autres qui donnent un ſel acide, quelques autres, un alkali volatil ; tous ces ſels doivent-ils préexiſter dans la terre? pas plus que les vertus médicinales, où les qualités venimeuſes. Nous croyons que l'organiſation des plantes eſt cauſe de ces productions, comme elle produit une poire ou une pomme ſelon la greffe dont on s'eſt ſervi. Quant à l'alkali fixe, M. Pœrner, & la plus grande partie des chymiſtes modernes, croient que c'eſt une production du feu, ainſi que la terre ne doit pas contenir des ſels pour être fertile.

(2) Si le ſel faiſoit la baſe de la fertilité, nous en ſerions bientôt privés; car comme il ſe fonde à l'eau, la moindre pluie l'emporteroit bientôt.

n'y fait aucune mention des ſels pour conſtater la végétation, mais bien des mêlanges des terres.

M. *André*, apothicaire à Hanovre, vient d'examiner plus de trois cens eſpeces de terres propres à fertiliſer, & dit avoir tiré d'une ſeule, un grain de ſel par livre; M. *Krafft* a obſervé que les ſemences ne viennent pas dans les cendres non-leſſivées, ni dans les ſables mêlés de nitre ou de potaſſe.

M. *Alſton* dit que les ſels retardent l'accroiſſement des végétaux.

Le laborieux *Duhamel* avance que les ſels neutres, les alkalis, & même la terre noire, ne contribuent en rien à la végétation. M. *Ioung*, dans ſon voyage agronomique, dit, *le ſel fait mourir toutes les plantes; & un excès de ſel procure une ſtérilité longue à la terre la plus riche & la plus fertile.*

Malgré toutes ces autorités, on me dira que le rebut des ſalines s'emploie avec ſuccès dans les prairies; rien de plus vrai, & la raiſon en eſt palpable: ces matieres contiennent, pour la plus grande partie, des ſels à baſe terreuſe enveloppés dans beaucoup de limon, ces ſels ne ſe fondent que très-difficilement & par-là ne nuiſent point aux plantes; de plus, ſi ces matieres contiennent encore du ſel marin, il y a beaucoup de plantes dans les prairies qui ſoutiennent l'action de ce ſel; même on voit des pâturages au bord *de l'Eſcaut*, qui ſont ſouvent arroſés d'une eau ſaline, mais le limon que ces eaux entraînent a beaucoup de part à cette fertilité; auſſi l'obſervation conſtante montre le contraire ſur les terres labourables; car dès que les *Poldres* ont été inondés par l'eau de la mer, ces terres ne produiſent rien les premieres années.

On voit auſſi que les cendres d'Hollande ſont employées avec ſuccès ſur les treffles & prairies dans le

quartier de *Bruxelles*, de *Louvain* & autres ; il est incontestable que ces cendres contiennent du sel marin, du sel de *Glauber*, du sel *sélénite*, &c. Ne pourroit-on pas conclure delà que ces sels possedent une vertu végétable ? Non ; nous croyons que la terre fine vitrifiable qui fait presque le total de ces cendres, cause la végétation, & que les sels que ces cendres contiennent, sont en trop petite quantité pour nuire à la végétation. On voit même que les cendres lessivées ou dépouillées des sels, telles que les fabricateurs de la potasse en vendent, font les mêmes effets ; par conséquent, ce n'est pas le sel, mais la cendre même qui fertilise la terre ; de plus, l'expérience nous montre que l'urine par son phlogistique, son sédiment & son humidité répandue en petite quantité, fait végéter les plantes ; qu'au contraire, le chêne le plus robuste, ou tout autre arbre & plante meurt, s'il est souvent arrosé d'urine, ce qui est fort naturel dans le premier cas où le sel ne peut lui nuire par son petit volume, au lieu que dans le second, il le fait périr par sa quantité (1).

§. III.

Opinion sur la terre adoptive.

Nous avons dit que la terre adoptive est une terre tourbeuse, qui prend son origine de la putréfaction des feuilles & des plantes. De cette nature sont les terreins de Wynegem, S'graven-Wesel, Braxgaet, &c. que nous avons analysés (Chap. IV. §. III.) Nous disons

(1) Peut-être une très-petite quantité de sel pourroit incider ou diviser une terre argileuse ou tenace, & ainsi coopérer à la végétation, comme il aide la digestion dans le corps humain ; mais nous pensons que le sel ne peut jamais servir de nourriture, soit dans l'un ou dans l'autre cas, & qu'une plus grande quantité est toujours aussi préjudiciable aux plantes qu'elle l'est aux hommes.

ces terres tourbeuſes, parce qu'une once de celle qui eſt la plus fine & la plus graſſe, s'enflamme & perd au-delà de la moitié de ſon poids au feu, mais le gâteau conſerve ſa figure, devient rougeâtre comme la brique; c'eſt pourquoi nous la croyons auſſi argileuſe: cette terre eſt plus graſſe, plus inflammable & plus phlogiſtique que nos meilleures terres; elle eſt pourtant la moins fertile de toutes: ainſi ce n'eſt pas la terre adoptive, qui eſt le principe de la végétation; mais elle eſt un peu végétable, parce qu'avec le temps, le phlogiſtique, & peut-être l'acide univerſel, rendent cette terre un peu argileuſe: (Voyez le ſavant *Eller* à l'endroit cité); par conſéquent, ces terres ne me paroiſſent fertiles, qu'autant qu'elles contiennent d'argile & de phlogiſtique (1). Il eſt vrai, dans les environs de *Haarlem*, on engraiſſe les terres ſablonneuſes des dunes avec de la terre tourbeuſe ou adoptive; mais l'expérience nous apprend qu'elles favoriſent mieux la végétation des herbes potageres que celles des grains; ce que fait également la boue des foſſés & encore mieux, ſi elle eſt tirée des foſſés argileux, ou ſi on y ajoute une terre fine vitrifiable, telle que des cendres, &c. &c.

(1) C'eſt pourquoi tout corps qui contient du phlogiſtique, contribue beaucoup à la végétation, comme nous le dirons ci-après.

RÉSULTAT.

1. On voit par toutes nos analyſes, que les plantes contiennent une terre fine vitrifiable ou argileuſe qui lui ſert de baſe. Chap. II, §. V.

2. Les plantes ne contiennent point ou très-peu de terre calcaire. Chap. *ibid.* §. V.

3. La terre calcaire n'entre point dans la compoſition de nos terres fertiles. Chap. VI, §. I.

4. Nous croyons avoir allégué des preuves inconteſtables, que les ſels abondans nuiſent à la végétation Chap. VI. §. II.

5. Nous convenons que la terre adoptive eſt un engrais pour autant qu'elle eſt argileuſe, & que par ſon phlogiſtique abondant, elle eſt peut-être capable d'améliorer une terre argileuſe auſſi; c'eſt peut-être la raiſon pourquoi les laboureurs dans nos *Poldres* qui emploient peu de fumier, ne fauchent pas leur grains comme dans d'autres endroits, mais les coupent à deux pieds de hauteur, afin que la paille reſtante ſe change en terre adoptive, & nous croyons que cette terre adoptive, ainſi que tout autre fumier, par ſon phlogiſtique, excite la végétation; mais n'eſt pas le principe ou la cauſe primitive de la fertilité, ainſi que le vin qui excite les forces de l'homme, ne le nourrit pas, ce qui eſt évident, puiſqu'on ne pourroit vivre de vin ſeul.

6. Nous croyons que l'argile eſt le principe, le fondement & la baſe de la végétation. Les terres des *Poldres* contiennent le double d'argile que celles de *Contig*, *Hoof*, *Morſel*, *&c...*; auſſi ſont-elles beaucoup plus fertiles.

fertiles. Ces dernieres terres ſont auſſi infiniment plus argileuſes que celles de *Wynegem*, *S'graven-Weſel*, *Braxgaet*, &c. &c...; elles ſont infiniment plus fertiles, & finalement, ces dernieres ſont ordinairement plus argileuſes que la bruyere; auſſi ſont-elles plus végétatives. J'ai auſſi ſcrupuleuſement examiné la culture de M. *Foulé*, dans la bruyere de Capelle; entre les collines, j'y ai trouvé des terreins argileux; auſſi les grains y venoient-ils avec très-peu de fumier, mieux que dans les autres cultivés depuis pluſieurs années; ſur-tout dans les villages de *Wynegem*, *S'graven-Weſel*, &c. &c.

7. Tout ceci nous fait conclure que la quantité d'argile décide de la fertilité des terreins.

C'eſt auſſi l'argile qui manque à nos bruyeres pour être fertiles; c'eſt elle ſeule qui peut en corriger tous les défauts.

Les terres de la bruyere étant preſque toutes ſablonneuſes laiſſent bientôt écouler ou évaporer l'eau que la pluie ou la roſée y dépoſe, ce qui eſt en partie cauſe de leur ſtérilité; au lieu que l'argile, par ſa ténacité, y retiendroit l'humidité, & par-là tempéreroit l'ardeur de ſes ſables brûlans.

Les vents enlevent dans ces terreins arides outre les parties les plus fines, les plus nourriſſantes, juſqu'aux ſemailles même & les plantes, quand elles ne ſont pas aſſez enracinées, au lieu que l'argile par ſa glutinoſité les contient.

L'argile, en un mot, que nous croyons la véritable marne, par ſa grande ſubtilité, pénétrera les fibres & les vaiſſeaux réſorbans des racines, & leur ſervant de nourriture & de baſe, elle devient l'unique agent capable d'améliorer nos vaſtes déſerts.

Nous avons détaillé les avantages que l'argile peut faire à la végétation dans nos terreins arides, mais delà

il ne faut pas conclure que l'argile ſeule ſoit en état de fertiliſer nos bruyeres : il eſt vrai qu'elle contient la nourriture des plantes, mais elle eſt crue, lourde & indigeſte; ainſi on doit la rendre active. C'eſt ce que nous expoſerons inceſſamment dans notre partie pratique.

SUITE
DE
L'ESSAI CHYMIQUE
DES
TERRES

Pour servir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres.

PAR M. J. B. DE BEUNIE.

Lue à la Séance du 3 Mai 1775.

CHAPITRE VII. § I.

De toutes les Méthodes connues de défricher la terre.

LES analyses chymiques de notre premiere partie prouvent que la base de toute plante est une terre fine vitrifiable ou argileuse; (1) les expériences ultérieures démontrent que toute terre fertile en contient plus

(1) Chap. 2, paragraphe 5.

ou moins ; (1) & même que la terre, qui en contient le plus, eſt auſſi la plus végétative (2); & au contraire que celle qui en contient peu, eſt auſſi peu fertile. C'eſt donc cette terre qui eſt la baſe & le fondement de la végétation. » C'eſt cette eſpece de terre, dit » *M. Duhamel* (3), qui peut produire indifférem- » ment toutes les plantes ; car on pourra élever un » pied de *thim* qui ſe plaît dans les terres ſeches, » ſi on le plante dans une terre qu'on tire d'un ma- » rais, & qu'on ait portée ſur le ſommet d'une mon- » tagne ; & on élevera une touffe de *jonc* dans la terre » priſe ſur une montagne, rapportée dans des maré- » cages ; ce n'eſt donc probablement que l'organiſa- » tion de la plante qui fait la différence des végétaux, » comme la nourriture d'un *Eſquimaux*, d'un *Lapon*, » d'un *Camchadal*, d'un *Hottentot*, d'un *Magellanique* » & d'un *Otaïtéen*, produit les mêmes parties de l'hom- » me. Ainſi on voit croître les plantes venimeuſes » parmi les plantes médicinales, l'*aconyte* à côté de la » *menthe*, &c. Ce n'eſt donc pas la différence du ſuc » nourricier, mais la différence de l'organiſation qui » produit la diverſité des plantes & des animaux «.

Nous avons dit que l'argile ſeule eſt ſtérile, & que toute terre fertile doit contenir un mêlange d'argile, de ſable, de terre bourbeuſe ou adoptive, ou de quelque terre crétacée ou calcaire, ainſi que toute difficulté pour défricher une terre, conſiſte d'ajouter à un terrein ſtérile telle autre terre ou matiere pour la fertiliſer.

Comme l'agriculture eſt la ſource naturelle du commerce & des manufactures, on a défriché depuis les

---

(1) Chapitre IV, paragraphe I, II, III.
(2) Chapitre IV, paragraphe I.
(3) De la Culture des terres, tom. I, pag. 24.

ſiecles les plus reculés, & à raiſon que les pays s'habiterent. Les peuplades ſe ſont faites dans les terroirs les plus gras; on a cherché toujours les endroits les plus bas, non-ſeulement parce qu'ils ſont ordinairement plus gras par le limon ou la vaſe que les rivieres y ont dépoſé, mais parce que le tranſport par les rivieres eſt plus facile; ainſi nous voyons les bords de l'*Eſcaut*, du *Demer*, de la *Nethe*, de la *Marc*, &c. tous cultivés depuis pluſieurs ſiecles, même du temps des Romains. La même choſe a été obſervée par les Abbayes; elles ne ſe ſont pas établies dans les bruyeres, mais au long de l'*Eſcaut*, de la *Nethe*, du *Demer*, &c. Faute d'avoir des rivieres ou même des ruiſſeaux, la grande bruyere de *Braxgaet* dont nous parlons, a été inculte juſqu'à nos jours.

L'agriculture étant devenue une branche d'étude, les Ecrivains de Cabinet nous ont inondés d'une multitude d'hypotheſes mal fondées, & d'une abondance de ſophiſmes; les vrais obſervateurs nous ont donné de bons principes, mais peu applicables à nos bruyeres. Tout ce qui a été fait là-deſſus juſqu'à préſent, ſe peut réduire à quatre manieres différentes de défricher une terre.

1 De choiſir un ſol, qui, par ſa nature contient une terre argileuſe mêlée de ſable, de terre adoptive, tourbeuſe, calcaire ou cretacée, qui, étant aſſez fertile de ſoi-même, n'a beſoin que de labours fréquens & d'être enſemencée en regle.

2. D'augmenter la terre adoptive ou tourbeuſe, ſoit par des bois, par le genet, ou par quelqu'autre matiere ſemblable.

3. D'améliorer une terre par une grande quantité de fumier.

4. De fertiliſer ſon ſol en y ajoutant une terre,

dont la nature l'avoit privée; nous allons voir laquelle de ces quatre méthodes eſt la meilleure & la plus applicable à nos bruyeres; & quoique je ſache que les Fermiers ne liſent guere de tels ouvrages, qu'ils s'obſtinent de garder leur ancienne routine, bien qu'infructueuſe, plutôt que de faire un grand changement, j'eſpere du moins que quelques amateurs ſuivront ma méthode, & que leurs bonnes réuſſites engageront la claſſe ruſtique à les ſuivre. C'eſt donc en faveur de cet objet ſi intéreſſant pour l'Etat & le Public, que nous nous propoſons de donner un recueil des principes les plus ſimples, les plus sûrs & les mieux conſtatés.

§. I I.

De la premiere Méthode.

Cette méthode ne peut avoir lieu que dans les terres compoſées, ſoit d'argile & de ſable, ſoit d'argile & de terre calcaire ou cretacée, telles étoient les terres de nos Poldres le long de l'*Eſcaut;* de cette nature étoit une grande partie des terres ſituées ſur les bords de la *Nethe*, du *Demer*, de la *Dile*, &c. mais on ne trouve plus de ces ſols à défricher dans nos Provinces. De fréquens labours pour aërier & deſſécher ce ſol, des foſſés pour l'écoulement des eaux, voilà tout ce qui étoit néceſſaire pour fertiliſer cette terre; mais qu'on laboure tant qu'on voudra nos bruyeres, qui ſont preſque toutes ſable, qu'on choiſiſſe de bonne ſemence, qu'on la diſtribue uniformément, qu'on l'enterre à une médiocre profondeur, qu'on cultive les plantes tant qu'elles ſont en terre comme celle des potagers, en un mot, qu'on ſe borne aux principes fondamentaux de la nouvelle culture de Mrs.

Tull, *Duhamel*, *Château vieux*, & d'une grande quantité d'Écrivains modernes; qu'on pratique les enclos de Mr. *Pattulo*, on n'y gagnera rien, la nourriture y manque, la ſuperficie de ces terres eſt deſtituée d'argile, les ſables brûlans y deſſechent les plantes, & les vents les emportent, ou elles ſont couvertes par le ſable.

Tant qu'il y eut de ces bonnes terres à défricher, on a ſuivi cette méthode & on la pratique encore lorſqu'on défriche un nouveau *Poldre*; mais nos ancêtres n'en ont pas tiré tout l'avantage poſſible; les bords de la *Nethe* & du *Demer* nous donnent beaucoup de prairies, mais le foin y eſt ſouvent emporté par les inondations, & une grande partie de ces prairies ſont en commun: chacun y mene ſes bêtes à cornes, ce qui fait un grand dégat aux pâturages; c'eſt pourquoi il feroit à ſouhaiter que ces prairies fuſſent entourées de digues, & ſéparées par des foſſés ou des enclos, on retireroit le double des avantages, comme Mr. *Pattulo* & pluſieurs autres le prouvent par l'expérience; » car l'agriculture ne peut avoir des ſuc- » cès étendus & généralement intéreſſans, que par la » multiplication des beſtiaux, ce qu'ils rendent à la » la terre par l'engrais, étant infiniment au-deſſus de » ce qu'elle leur fournit pour leur ſubſiſtance, (puiſſe » cette utile perſuaſion frapper également les Fer- » miers & les propriétaires), on verroit bientôt l'abon- » dance, le commerce augmenté, le payſan plus ro- » buſte & plus courageux, la population augmentée, » les impôts payés ſans peine & l'Etat plus riche". (*Encyclopédie*, *article* Ferme.) On obſerve du moins que les Fermiers qui nourriſſent beaucoup de ces beſtiaux s'enrichiſſent infiniment plus que ceux qui s'adonnent aux grains, les récoltes étant plus incertai-

nes, ſur-tout s'ils ont peu de fumier, & que leurs terres ſoient médiocres.

§. III.

De la ſeconde Méthode de défricher.

Dans les terreins moins favorables, faute d'engrais on a augmenté la terre adoptive, en plantant des bois; les racines, les feuilles, les petites branches & les plantes en ſe putrifiant laiſſent une croute aſſez épaiſſe de terre tourbeuſe, adoptive ou eſpece de terreau, laquelle, comme nous avons dit (1), ſe change en partie en argile, & qui par conſéquent doit être végétative à proportion de l'argile & du phlogiſtique qu'elle contient.

La plus grande partie de nos terres labourables ont été des bois au long de la *Nethe* & du *Demer*; ce n'eſt que depuis la cherté des grains qu'on a converti une partie de ce ſol en terres labourables où les grains réuſſiſſent très-bien; on voit encore pluſieurs autres de ces grandes forêts au milieu des bruyeres, le bois de *ten houte* près de *Turnhout*, le bois de *Zoerſel*, de *Calmthout*, de *Zantvliet*, de *Munt* près de *Loenhout*, &c. qui autrefois n'étant que des bruyeres de la bonne eſpece, pourroient être converties en terres labourables.

On a obſervé depuis, qu'une grande partie de nos bruyeres n'étoient propres que pour la culture du ſapin, qui ne demande pas un terroir ſi fertile, & qui ſe plaît dans un ſol ſablonneux: d'autres ont planté des chênes parmi le ſapin, ce qui réuſſit très-bien, nous en parlerons à l'article des bois.

---

(1) Chap. 4, paragraphe 3, par l'Académie de Berlin. 1749.

Depuis

Depuis quelques années on a imaginé une autre méthode très-ſimple, très-bonne & très-lucrative : elle conſiſte à labourer la bruyere, à y répandre le fumier & ſemer enſemble de l'avoine, du treffle & du genet. Le gazon de la bruyere, putrifié ou brûlé, & le fumier produiſent ordinairement la premiere année une bonne récolte d'avoine, la ſeconde beaucoup de treffle & la troiſieme une récolte de genet, qui vaut 30 à 40 flor. par bonnier, outre les rameaux qui ſervent d'engrais dans un autre défrichement.

Après ces trois années, dont chacune a produit à-peu-près ſon intérêt, la terre ſe trouve tellement améliorée, tant par le gazon du treffle que par les feuilles du genet putrifiées, qu'elle eſt en état de produire des grains; ſi on répete tous les ſix ans cette culture d'avoine, de treffle & de genet, en peu de temps ce terrein produira tout ce qu'on gagne dans un terrein ſablonneux.

Cette méthode eſt abſolument la meilleure, la plus sûre & la moins coûteuſe de toutes celles qu'on a trouvées juſqu'à ce jour dans une bruyere médiocrement bonne; mais elle eſt ſuſceptible d'amélioration, comme nous le prouverons dans la ſuite.

Elle eſt préférable à celle de cultiver en bois; parce que cent bonniers en bois ne font vivre que très-peu de perſonnes, & qu'au contraire cent bonniers labourables donnent la vie à plus d'une vingtaine de familles (1); elle eſt préférable à celle qui ſe fait par l'abondance de fumier, parce qu'en augmentant conſidérablement la terre adoptive, elle améliore le terroir pour

---

(1) Les fermes dans ces cantons ne ſont guere plus grandes que de ſix à douze bonniers, & les journaliers ont rarement au-delà d'un bonnier à cultiver.

plusieurs années, & finalement parce qu'elle ne coûte pas le quart de ce qu'un terrein amélioré par le fumier seul coûteroit; d'ailleurs comme elle ne consume pas plus de fumier qu'elle n'en produit par le pâturage, elle ne peut être désavantageuse aux autres terreins; on peut voir la réussite de cette méthode chez Mr. le Baron de *Proli*, chez Mr. *Foulé* & chez Mr. *de Coster*, à la bruyere de *Braxgaet* ainsi que dans la bruyere de *Bevel* chez Mr. *Steynen* (1). Toutes ces méthodes néanmoins ne tendent qu'à augmenter la terre adoptive; mais nous croyons qu'une terre adoptive seule ne suffit pas pour rendre un terrein fort végétable; car nous avons prouvé dans notre partie théorique (2) que les terres dans les environs des bruyeres contenoient beaucoup plus de terre adoptive que les terreins de nos Poldres, & que les meilleures terres de *Contig*, *Aertselaer*, *Hoof*, *&c.* Néanmoins elles sont infiniment moins fertiles & même incapables de produire du froment ou de l'orge, par conséquent toutes ces méthodes ne sont bonnes qu'à rendre ces terreins médiocrement fertiles; voyons s'il n'est pas possible de leur donner une fertilité plus complette.

§. IV.

Troisieme Méthode.

Quelques personnes opulentes ont voulu forcer la nature, en défrichant la bruyere par une abondante quantité de fumier : elles se sont trompées, car quoique leurs terres fussent les premieres années

(1) Cette méthode est amplement expliquée dans le mémoire de Mr. de Coster, couronné par l'Académie Impériale & Royale de Bruxelles en 1774.
(2) Chap. 4, paragraphe 4.

aſſez fertiles, dès que la quantité de fumier leur manquoit, elles ont été converties en bruyeres ou en terres très-peu fertiles. Des exemples frappans nous prouvent que cette méthode eſt défectueuſe; le feu Duc d'Hoogſtraeten fit défricher une grande quantité de bruyeres pas fort éloignées de ſon château. Il y fit bâtir une cenſe très-opulente; il y employa tout le fumier de ſes écuries: les premieres récoltes y furent très-abondantes; même on y gagna de beau froment & de l'orge, tandis qu'on y répandoit tout ce fumier; mais après quelques années le fumier des écuries du Duc étant employé à d'autres cultures, ces terres ne rapporterent que très-peu, & retournerent preſque en bruyere.

On voit la même choſe à *Sundert*, près de *Breda*, ou Mr. *Snellen*, Médecin de *Rotterdam* a dépenſé plus de ſept cens mille florins au défrichement des bruyeres, il y a 30 ans, & dont la plus grande partie eſt déja retournée en bruyere; quoique ce cultivateur infatigable y eût apporté tout le ſoin imaginable. Car il y fit bâtir pluſieurs cenſes; il y diſtribua beaucoup de bêtes à cornes de toute eſpece & de toute race étrangere; il y amena des moutons d'*Eſpagne*, de *Barbarie* & même de *Perſe*; il y envoya d'Hollande une quantité prodigieuſe de fumier & de foin: j'y ai vu des bateaux chargés de membrane & d'huile de baleine, de nitre & de chaux. Il y fit planter des arbres étrangers, en un mot, ſa colonie étoit un nouveau monde pour un naturaliſte, rien de plus riant; tout y étoit en abondance. Je l'ai revue il y a un an, je n'y ai trouvé que quelques brouſſailles & çà & là un peu de mauvais ſeigle & de ſarraſin. Malgré tous les ſoins de ce cultivateur, il manqua ſon projet, & cela uniquement parce qu'il voulut améliorer ſa terre inculte par le fu-

mier ſeul & quelques ſels. On pourroit multiplier ces exemples, ſi la néceſſité l'exigeoit. Auſſi la raiſon du mauvais ſuccès eſt fort naturelle : nous avons dit dans notre partie théorique (1) que dix mille livres de fumier après deux ans ſe convertiſſent en 187½ livres de terreau, par conſéquent 50 charrettes de fumier ne laiſſent pas une charrette de terreau ; ainſi le fumier réduit en cendres ou amorti par le temps (ce qui vient au même) ne donnant que très-peu de terre vitrifiable, ne peut pas beaucoup améliorer une terre ſablonneuſe. La méthode de défricher la bruyere par le fumier ſeul, n'eſt pas ſeulement défectueuſe, mais même impoſſible & ruineuſe. Elle eſt impoſſible, parce que le fumier eſt trop rare dans ces cantons ; car le peu qu'on a défriché de cette maniere, l'a fait enchérir au-delà du double, même ſi on employoit tout le fumier de la *Province* pour cultiver les bruyeres, en vingt ans toute la bruyere ne ſeroit pas défrichée, & une grande partie des terres labourables s'en retourneroient en bruyere. Elle eſt ruineuſe, parce que pour profiter des exemptions accordées par le *Gouvernement*, il eſt à craindre qu'en défrichant la bruyere par le fumier ſeul, on ne néglige les terres mediocres, cultivées depuis long-temps ; même on obſerve déja que quelques laboureurs, qui, attirés par l'appât de l'argent comptant, vendent le fumier aux défricheurs, n'ont plus que de médiocres récoltes, auſſi faute de fumier les légumes deviennent rares, & le jardinier s'en plaint.

(1) Chap. 2, paragraphe 5.

§. V.

Quatrieme Méthode de défricher.

Cette méthode consiste à ajouter à une terre stérile une autre terre pour la fertiliser, ce qu'on appelle marner. M. *Pattulo* dit (1) *la marne est en général l'engrais reconnu le plus efficace de tous sur quelque terre que ce soit, pourvu que l'espece en soit bien appliquée* (2). Quoique du temps des *Romains* cette méthode fût connue, & qu'on la pratique encore en *France*, en *Angleterre* & même dans nos Provinces Wallonnes, elle est absolument inconnue dans ces quartiers, & on n'y connoît la marne que par son nom. On se persuade que la nature nous a privé d'un don si précieux, on est dans la ferme persuasion que la marne ne se trouve pas chez nous, & que le transport seroit trop frayeux pour la tirer de l'étranger; mais nous prouverons incessamment que nous sommes doués de ce présent autant que toute autre Province, & que ce n'est que l'enthousiasme des Auteurs qui nous a fait méconnoître cette matiere. Il seroit donc à souhaiter que les Auteurs eussent donné quelque éclaircissement sur la différence de la marne, de la terre savonneuse, bolaire, terre à pipes, terre à porcelaine, terre à foulons, terre glaise & argile. Ils remplissent leurs livres de définitions générales de différentes especes de marnes, argiles, &c. sans se donner la moindre peine de faire quelques recherches particulieres sur une matiere si intéressante.

---

(1) Essai sur l'amélioration des terres, pag. 20.

(2) Par là on voit que ce grand Cultivateur reconnoît plusieurs sortes de marnes, d'où il s'ensuit que la marne calcaire ne convient point pour toute terre, comme quelques-uns le prétendent.

M. Mendes Dacoſta, ſavant Naturaliſte, dans ſon Hiſtoire naturelle des foſſiles, compte juſqu'à dix-neuf différentes ſortes de marnes, les autres Auteurs en comptent à-peu-près autant; ce cahos a cauſé une confuſion ſi grande, qu'on ne ſait à quoi ſe tenir; auſſi l'expérience journaliere prouve-t-elle qu'une marne n'eſt ſouvent pas propre à améliorer un terrein dans ſon voiſinage, mais bien pour un terrein à quelques lieues de là, auſſi dès qu'une couche de marne eſt finie, le laboureur ſe trouve embarraſſé, & doit en eſſayer d'autres juſqu'à ce qu'il en trouve une qui convienne à ſa terre.

Si donc une marne eſt bonne pour améliorer une terre, & contraire à une autre, il eſt évident qu'il y a beaucoup de différence entre elles. Voyons ce que les Auteurs en diſent.

M. Valmont de Bomare nous apprend dans ſa Minéralogie, ainſi que dans ſon Dictionnaire d'Hiſtoire naturelle, que la marne eſt une *terre blanchâtre, compoſée de craie, de ſable & de terre glaiſe.*

Selon M. Wallerus, dans ſa Minéralogie, *c'eſt un compoſé de craie & d'argile.*

Dans le Manuel du Naturaliſte, on trouve *que c'eſt un compoſé de glaiſe, de craie, de ſable, & ſur-tout de coquilles détruites.*

Argenville, dans ſon Oryctologie, prétend que c'eſt *un mêlange de terre végétale & de coquillages.*

Mrs. Woodward, Kentman, Becker & pluſieurs autres diſent à-peu-près la même choſe, & ils conviennent que la marne fait ébullition avec les acides.

Le Dictionnaire univerſel de Commerce dit qu'on en fait de la chaux. Néanmoins ces Auteurs célebres rangent la terre à porcelaine, la terre à pipes & la terre à foulon entre les marnes, qui ne ſont que de

véritables argiles. *La terre à foulon*, dit Mr. Hales, (1) *est une marne génuine & la meilleure qu'on connoît* (2); il ajoute *qu'à Cheshire on trouve une marne dont les uns se servent pour engraisser la terre, & les autres pour faire des briques*. Il dit (page 95) que plus une marne est argileuse, plus elle convient aux terres sablonneuses; (page 87) que la marne la plus estimée à *Sussex* & à *Warwikshire* est bleue, & (page 86) qu'il y a des marnes de toutes couleurs; mais que la blanche est préférable pour les pâturages, & la bleue pour les terres à blé, & que la marne rouge & jaune tient la qualité intermédiaire entre la blanche & la bleue.

M. Mendes Dacosta prétend qu'il y a des marnes de toutes couleurs; que quelques-unes font ébullition avec les acides, & que les autres ne la font pas.

Comment concilier tous ces Auteurs célebres; les uns disent que la marne est un fossile blanchâtre, les autres qu'il y en a de toutes couleurs. Les uns soutiennent que toutes les marnes font ébullition avec les acides; les autres disent que non. Les uns, qu'on emploie la marne à faire de la chaux; les autres, pour en faire des briques. Les uns prétendent que toute marne est un composé de craie, de coquillages, de sable, d'argile, &c. & néanmoins ils rangent la terre à porcelaine, la terre à pipes & la terre à foulon, qui ne sont que de véritables argiles, dans la classe des marnes. Quel contraste! (3) il n'y a que l'expérience seule qui puisse nous détromper & nous montrer les vrais principes constitutifs de la marne.

---

(1) Complet Body of husbandry, tom. 2, pag. 72.

(2) Pag. 31.

(3) Mendes Dacosta dit que les Auteurs en font une confusion impardonnable, & il tombe lui-même dans ce défaut, quoique moins souvent que les autres.

C'eſt pour cet effet que j'ai fait les eſſais ſuivans.

La terre à porcelaine de *Meiſen* en *Saxe*, ainſi que celle de la manufacture de *Tournai* mêlée avec des acides, n'a pas produit la moindre ébullition.

J'ai examiné douze différentes terres à pipes d'*Andenne* & de ſes environs, & aucune n'a fermenté avec les acides.

La terre à foulon de *Nieuw Moer*, près de la bruyere de Braxgaet, qui paroît le *ſmectis cærulea* ou l'*argilla fullonum Walleri*, dont on ſe ſert dans les manufactures d'*Hollande*, ne fait aucune ébullition avec les acides.

Toutes ces terres ſe ſont endurcies dans le feu comme de véritables argiles.

Chacune de ces terres diſtillée avec le ſel ammoniac, ne donne pas la moindre apparence d'alkali volatil : ainſi elles ne contiennent ni craie, ni chaux; ce ne ſont que des argiles veritables. J'ai fait les mêmes expériences avec pluſieurs marnes de toutes couleurs, dont on ſe ſert pour engraiſſer les terres dans la Province de Hainaut, ainſi qu'avec celles que j'avois reçues d'Angleterre, & j'ai trouvé qu'une bonne partie n'étoient que de véritables argiles; que d'autres étoient une pure craie, ou le *detritum* des coquilles & autres corps marins. J'ai auſſi trouvé que d'autres n'étoient qu'un mêlange d'argile, de ſable, de craie, ou de chaux.

Il paroît de là, que le nom de marne eſt très-vague, & que la définition que les Auteurs en ont donnée, ne convient qu'aux marnes calcaires ou marnes mixtes. C'eſt pourquoi, au lieu de diſtinguer les marnes par leurs couleurs, (qui ne proviennent que des matieres métalliques) il conviendroit plutôt de les indiquer par leurs principes; ainſi on les pourroit appeller marnes calcaires, marnes argileuſes & marnes mixtes.

Par

Par marne calcaire, j'entends de la craie, de la chaux, des coquillages calcinés, &c.

Par marne argileuse, j'entends toute argile, soit terre à potier, terre à foulon, terre savonneuse, terre à pipes, terre à porcelaine.

Par marne mixte, j'entends un mêlange de craie, ou de chaux avec une terre argileuse ou pure, ou mêlée de sable, de terre adoptive, ou de quelque autre matiere; & cette composition naturelle ou artificielle peut considérablement varier, selon qu'elle contient plus ou moins de l'une ou de l'autre matiere.

Par les principes que nous avons établis dans notre premiere partie, on peut facilement voir à quelle classe une marne donnée appartient, & connoître la nature du sol à défricher; aussi s'ensuit-il que toute marne calcaire ou crétacée convient à une terre argileuse, & nuit au contraire à un sol sablonneux.

Qu'une marne argileuse convient à un terrein sablonneux, & qu'elle est contraire à un sol glaiseux.

Et finalement, qu'une marne mixte convient à une terre mixte. Aussi par cette distinction un coup d'œil suffit pour connoître de quelle espece de marne on a besoin pour améliorer la terre.

Nos essais chymiques prouvent que nos bruyeres contiennent un terrein sablonneux, mêlé de quelque terre adoptive, & qu'il leur manque une terre fine, grasse, liante, ou argileuse, qui retienne l'humidité, qui empêche l'évaporation & l'écoulement des eaux, qui mette obstacle à ce que les sablons ne soient emportés par le vent, & qui fournisse aux plantes leur nourriture & leur base. Examinons maintenant si la nature qui nous refuse en apparence ce don précieux, est réellement ingrate envers nous. Fions-nous à ce que nous dit Mr. Pattulo, *qu'il y a très-peu de terres, qui*

ne contiennent dans leur propre ſein des engrais propres à en améliorer la ſurface, ſans le ſecours étranger du fumier, & ſouvent plus avantageuſement que lui. C'eſt pourquoi la voie la plus sûre eſt de ſonder la terre qu'on veut défricher, c'eſt auſſi la négligence de la ſonde qui nous prive peut-être des carrieres de pierre de taille, de chaux, de plâtre, de tourbe & de charbon. L'on trouvera en bien des endroits, & preſque par-tout dans nos bruyeres à deux ou trois pieds de profondeur, un banc de bonne argile de pluſieurs pieds d'épaiſſeur, ce qu'on peut voir dans la Culture de Mr. *le Baron de Proli*, chez Mr. *le Baron de Bele*, & chez Mr. *Foulé*. On en fait tous les jours des briques très-dures. C'eſt là la vraie marne qui convient à nos bruyeres. Ce n'eſt pas uniquement pour faire des briques & des tuiles, que le *Créateur* bienfaiſant a répandu cette marne ſi libéralement preſque par-tout. Nous connoiſſons déja la néceſſité de cette matiere pour l'agriculture. L'expérience nous montre que toute terre fertile en contient beaucoup, & malgré cela nous ſommes aſſez ſtupides pour ne l'avoir jamais employée pour engrais juſqu'à cette heure.

Prouvons par l'expérience que ces principes ſont inconteſtables, fondés ſur la nature même, & qu'ils correſpondent avec la pratique. A cet effet j'ai fait conſtruire pluſieurs caiſſes de la même grandeur; je les ai rempli de différentes terres artificiellement compoſées avec du ſable tout pur de la bruyere & ablué pour le dépouiller de toute partie fertiliſante; je l'ai mêlé avec de l'argile, de la craie & de la chaux dans l'ordre ſuivant, ſans le moindre fumier, ni terre adoptive, le premier Avril 1775.

Premiere Expérience.

J'ai semé du seigle dans une caisse remplie de sable seul. - - - de 160 grains il en est sorti 121 tiges; élevé 59.

Dans une pareille, de l'avoine - - 70; venus à maturité 46.

Dans une autre, du blé sarrazin - - - 150; venus à maturité 96.

Résultat.

Dans toutes mes expériences le seigle n'est pas venu à maturité; parce que je l'avois semé trop tard: l'avoine & le blé sarrazin étoient ici presque tous a fausse semence. Il est étrange d'avoir élevé tant de plantes dans du sable pur; j'attribue cette fertilité apparente aux pluies presque continuelles des mois d'Avril & de Mai; mais la matiere nutritive n'étoit pas assez abondante pour donner de la semence nourrie, aussi la paille étoit courte & grêle, & la semence presque toute fausse: la pluie ayant fait ici ce que les arrosemens avoient fait dans les expériences de Mrs Krafft & Bonnet. (*Voyez Chap. 3*, §. 3.

Seconde Expérience.

Dans une caisse remplie d'argile de la bruyere pure; du seigle - - - - de 160 grains il en est sorti 81; élevé 42.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 42; venus à maturité 21.

Dans une autre, du blé sarrasin - - - 120; venus à maturité 131.

Résultat.

Voyant cette fertilité dans l'argile que nous avons

dit stérile, j'ai examiné l'argile de la bruyere, & j'y ai trouvé près d'un tiers de sable, par conséquent c'est au mélange de sable & d'argile qu'on doit attribuer cette fertilité.

Troisieme Expérience.

Dans une caisse remplie de $\frac{3}{4}$ de sable & d'$\frac{1}{4}$ d'argile, du seigle - - - de 160 grains il en est sorti 61; élevé 61.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 123; venus à maturité 101.

Dans une autre, du blé sarrasin - - - 160; venus à maturité 160.

Résultat.

On voit ici que l'addition de l'argile avoit aussi augmenté la fertilité.

Quatrieme Expérience.

Dans une caisse remplie de sable & d'argile, parties égales, du seigle - - - de 160 grains il en est sorti 59; élevé 59.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 78; venus à maturité 77.

Dans une autre, du blé sarrasin - - - 160; venus à maturité 160.

Résultat.

Cette caisse étoit beaucoup moins profonde que les autres, c'est à quoi j'attribue la modicité de la récolte.

Cinquieme Expérience.

Dans une caisse remplie d'$\frac{1}{4}$ de sable & $\frac{3}{4}$ d'argile; du seigle - - - de 160 grains il en est sorti 153; élevé 142.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 130; venus à maturité 121.

Dans une autre, du blé ſarraſin - - - 160; venus à maturité 158.

Réſultat.

Dans une terre bien fertile & bien fumée aura-t-on une récolte plus abondante que nous avons eu dans un mêlange de ſable & d'argile ſans fumier ni terre adoptive? auſſi la paille étoit haute, forte, & la ſemence bien nourrie, comme dans un terrein bien fertile.

Sixieme Expérience.

Dans une caiſſe remplie de ſable, d'argile & de craie, parties égales, du ſeigle - - - de 160 grains il en eſt ſorti 72; élevé 43.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 151; venus à maturité 62.

Dans une autre, du ſarraſin - - - 157; venus à maturité 136.

Réſultat.

On voit ici que l'expérience ſixieme n'eſt pas ſi heureuſe que la troiſieme, quoiqu'elle contienne plus d'argile; mais c'eſt la craie qui ſeche trop ce ſol aride.

Septieme Expérience.

Dans une caiſſe remplie de ſable, d'argile & de chaux, parties égales, du ſeigle - - - de 160 grains il en eſt ſorti 9; élevé 0.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 10; venus à maturité 0.

Dans une autre, du ſarraſin - - - 22; venus à maturité 1.

Réſultat.

Ici la chaux a trop deſſéché notre ſol ſablonneux, peut-être auſſi la grande quantité de chaux, quoiqu'inſipide, a trop réchauffé cette terre.

Huitieme Expérience.

Dans une caiſſe remplie de $\frac{3}{4}$ de ſable & d'$\frac{1}{4}$ de craie, du ſeigle - - - de 160 grains il en eſt ſorti 114; élevé 20.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 121; venus à maturité 6.

Dans une autre, du blé ſarraſin - - - 120; venus à maturité 109.

Réſultat.

Cette expérience prouve que la craie diminue la fertilité d'un ſol ſablonneux, ſur-tout pour le ſeigle & l'avoine. La ſemence du blé ſarraſin étoit pour la plus grande partie fauſſe.

Neuvieme Expérience

Dans une caiſſe remplie de craie & de ſable, parties égales, du ſeigle - - - de 160 grains il en eſt ſorti 94; élevé 0.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 36; venus à maturité 0.

Dans une autre, du blé ſarraſin - - - 22; venus à maturité 19.

Réſultat.

Cette expérience prouve encore davantage que la craie ne convient pas à la bruyere.

Dixieme Expérience.

Dans une caiſſe remplie de $\frac{31}{32}$ de ſable & d'$\frac{1}{32}$ de chaux, du ſeigle - - - de 160 grains il en eſt ſorti 13; élevé 0.

Dans une pareille, de l'avoine - - - 11; venus à maturité 0.

Dans une autre, du blé ſarraſin - - - 22; venus à maturité 16.

Résultat.

La paille étoit grêle & basse & la semence fausse ; ici on voit que la chaux, même éteinte, & à très-petite quantité, empêche la végétation d'un terrein sablonneux.

Onzieme Expérience.

Dans une caisse remplie de $\frac{15}{16}$ de sable & d'$\frac{1}{16}$ de chaux, du seigle - - - de 160 grains il en est sorti 11 ; élevé 1.
Dans une pareille, de l'avoine - - - 0 ; venus à maturité 0.
Dans une autre, du blé sarrasin - - - 6 ; venus à maturité 2.

Résultat.

Cette unique plante de seigle n'avoit qu'un pied de hauteur, & étoit très-grêle ; les deux plantes de sarrasin étoient aussi imparfaites, très-basses & ne donnoient pas un seul grain nourri.

Douzieme Expérience.

Dans une caisse remplie de $\frac{7}{8}$ de sable & $\frac{1}{8}$ de chaux, du seigle - - - de 160 grains il en est sorti 0.
Dans une pareille, de l'avoine - - - - 0.
Dans une autre, du blé sarrasin - - - 0.

Résultat.

On pourra me dire que la moisson m'a manqué dans les dernieres expériences par rapport à la grande quantité & la causticité de la chaux ; à quoi je réponds qu'en 1768 & 1769, ayant fait plusieurs expériences chymiques sur la chaux tant vive qu'éteinte, tant à l'eau qu'à l'air, entre autres, ayant mis sur une

toile quantité de chaux vive, de l'épaiſſeur d'une ligne & l'ayant retournée exactement deux fois par jour; au bout de vingt jours expoſée à l'air libre, elle étoit à un tel degré, qu'elle avoit perdue toute cauſticité, & ne donnoit pas le moindre goût acre ſur la langue. C'eſt de cette chaux, après encore avoir été expoſée à l'air cinq à ſix ans, & qui n'avoit pas plus de goût que de la craie que j'ai fait mes expériences, ainſi que ce ne peut être la cauſticité qui occaſionna la ſtérilité; mais la qualité abſorbante de cette chaux qui fit échouer la récolte, comme la craie avoit fait dans l'expérience neuvieme. J'ai éprouvé l'année ſuivante les mêmes expériences, auſſi ai-je trouvé à-peu-près les mêmes réſultats.

CONCLUSION.

Il réſulte de ces obſervations.

1. Que le ſable ſeul eſt une terre ſtérile.

2. Que l'argile ſeule ſans mêlange d'autre corps, a la même qualité.

3. Que la craie & la chaux, loin de ſervir d'engrais comme on les emploie dans des terres glaiſeuſes, ſont fort nuiſibles ſur les terres ſablonneuſes.

4. Que l'argile ſeule eſt la vraie & l'unique marne capable d'améliorer les terreins ſablonneux de nos bruyeres.

5. Que cette méthode eſt beaucoup moins diſpendieuſe que toute autre, puiſqu'on trouve par-tout cet engrais.

6. Que cette méthode eſt préférable à toute autre, puiſqu'elle engraiſſe pour pluſieurs années.

7. Que ſi on y ajoute du fumier, quelque terre adoptive, ou autre matiere phlogiſtique, on peut eſpérer une récolte très-avantageuſe.

J'ai

J'ai donc tâché de frayer la route par ce petit nombre d'expériences que j'aurois multipliées ſur une matiere ſi importante, ſi le temps & mes occupations ſérieuſes me l'avoient permis. Je penſe qu'il ſuffit d'avoir tracé le chemin ſur des principes inconteſtables, comme je crois. Je laiſſe aux perſonnes aiſées, qui font leur ſéjour à la campagne, l'amuſement de confirmer ma théorie par une pratique conſtante & certaine; en attendant, je me prépare à donner un troiſieme Mémoire où je propoſerai la méthode de défricher la bruyere en grand. Je diviſerai chaque eſpece de ſol qu'on y trouve, & j'expliquerai la différence de cultiver chaque partie en particulier. Sans cette connoiſſance, il eſt d'une impoſſibilité abſolue de défricher nos bruyeres avec fruit.

SECONDE SUITE
DE
L'ESSAI CHYMIQUE
DES
TERRES

Pour servir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres.

SECONDE PARTIE PRATIQUE.

PAR M. J. B. DE BEUNIE.

Lue dans la Séance du 16 Septembre 1777.

CHAPITRE VIII.

De la végétation en général.

NOUS croyons sans exagération, que nos Provinces Belgiques renferment les meilleurs Cultivateurs peut-

être de l'Europe entiere, les hauts loyers de nos terres, le bas prix de nos grains, les grandes exportations malgré une population considérable, enfin les témoignages de Mr. Van Iperen (1) Poederlé (2) & Du Pré (3) prouvent assez la vérité de cette assertion.

Et puisque l'Agriculture en général est ici dans un tel degré de perfection, que toutes les nations empruntent nos méthodes, je supprimerai les détails superflus ; & mon unique but étant d'améliorer la terre ou de la rendre susceptible de végétation, & nullement de proposer une nouvelle culture, je n'entrerai dans aucun détail sur le labour, je ne vanterai pas les nouveaux instrumens aratoires, dont la plus grande partie n'est propre qu'à meubler les cabinets des curieux ; je ne parlerai pas de la défectuosité ou de l'amélioration des semences, ni de l'épuisement des plantes parasites, ni de la mauvaise administration des engrais. Je laisse tout cela aux fermiers judicieux dont nos Provinces abondent. On nous reproche que, malgré la capacité de nos cultivateurs, un tiers du Brabant est inculte, je l'avoue ; mais la plus grande partie de nos bruyeres, susceptibles de défrichement à la maniere ordinaire, sont déjà depuis long-tems occupées par les Abbayes & par les riches particuliers. Quant aux autres, les encouragemens du Gouvernement ont bien excité le goût pour les défrichemens, mais on se degoute par l'exemple de plusieurs qui se sont ruinés, comme on vient encore de le voir récemment ; malheur dont les maximes étrangeres ont seules été la cause.

Les Auteurs François disent que leurs bruyeres ou

---

(1) Haarlemse Maatschappye, tom XII.

(2) Manuel de l'Arboriste.

(3) Dans une lettre aux Auteurs du Journal Economique.

terres à défricher ſont jonchées d'orties, de chardons & de fougere : les Anglois ſe plaignent que les leurs ſont infectées de pas d'âne, de melilote & de chardons marie; mais le moindre des Botaniſtes ſait que les premieres plantes ne ſe plaiſent que dans une terre noire & fertile, & que les dernieres ne ſe trouvent jamais que dans des terreins ſupérieurement gras: preuve que leurs landes ſont telles, c'eſt qu'un des plus reſpectables Cultivateurs aſſure qu'on ne peut pas brûler le gazon de leurs terres incultes, parce que la ſuperficie devient briqueuſe, ce qui ne ſe peut faire que dans un ſol très-gras & argileux. De ces terres on ne trouve plus un pied à défricher dans nos Provinces, ce qui nous reſte, eſt un ſol aréneux & ſtérile, couvert d'un ou deux pouces de terre adoptive, & encore mêlée de beaucoup de ſable, comme nous avons dit ailleurs, un ſol ſi ſtérile & ſi aride qu'il conſume en peu de temps tout fumier, & qu'il retourne à ſon état primitif.

Voici ce que dit l'Auteur de l'état général de la culture Angloiſe : » Il y a en Angleterre une grande quan-
» tité de landes, qui reſtent incultes, & qu'on ne
» ſonge pas même à défricher; les landes de Bagshat ne
» contiennent guere moins de 20,000 acres. Celles de
» Jork 144,000; mais elles ſont *inſuſceptibles* de cul-
» ture, & je ne penſe pas que les plus riches puiſſent
» jamais ſe dédommager des fraix.... Sir Digby Le-
» qard, qui a parcouru toutes ces landes en obſerva-
» teur attentif, reconnoît que les productions forcées
» de ces terres naturellement ſtériles, ne compenſe-
» roient jamais le prix des travaux.

Ce ne ſont que des landes de cette eſpece qui nous reſtent à défricher, & où, faute de la connoiſſance du ſol, on a depuis peu enterré plus d'un million, ſans eſpoir d'en retirer grand choſe. C'eſt le mauvais ſuccès même

qui m'engage à proposer une méthode beaucoup plus sûre, plus courte, moins frayeuse & infiniment meilleure que toutes celles dont on s'est servi jusqu'à présent.

A cet effet, nous avons prouvé dans notre premiere partie, que nos terres des poldres, qui sont les plus fertiles de toutes nos Provinces Belgiques, contiennent au-delà de douze onces d'argile par livre.

L'Analyse Chymique démontre que les terres *d'Arselaer*, *Contig*, *Hove*, &c. moins fertiles que les précédentes, mais qui produisent cependant du froment & de l'orge, contiennent au-delà de huit onces.

Et finalement nous avons prouvé que les terres de *Wynegem*, *S'graven-Wezel* & *Braxgaet* très-peu fertiles, ne contiennent que deux onces d'argile par livre.

De ces expériences j'ai conclu que l'argile est la baze ou du moins un grand coopérant de la fertilité, vu que ces terres ne sont fertiles qu'à raison de l'argile qu'elles contiennent; je l'ai conclu d'autant plus hardiment, que je n'ai trouvé aucun autre principe auquel j'eusse pu attribuer la fertilité.

Dans mon second Mémoire, je vérifie par plusieurs expériences, que l'argile seule, sans la moindre concurrence de fumier, rendoit un sable tout pur plus fertile, c'est pourquoi je l'ai appellée marne argileuse. Ce trésor étoit connu ici, mais on ignoroit sa vertu fertilisante. Cette matiere se trouve si abondamment sous nos pieds, & cela dans la bruyere même, qu'elle ne nous manquera jamais, & que le transport en sera très-facile & peu frayeux.

Nous n'avons pas seulement la marne argileuse, mais la marne calcaire est aussi abondante dans le voisinage de la bruyere, puisqu'on trouve sur le *Stuyvenberg* près d'*Anvers* à deux pieds de la superficie une

couche de vingt pieds de coquillages presque tout purs & à demi calcinés. Cette matiere m'a fourni les mêmes principes que la marne calcaire des pays Wallons; aussi m'a-t-elle beaucoup fertilisé une terre trop argileuse dans notre voisinage : ainsi ayant la marne argileuse dans la bruyere, & la marne calcaire à la porte, par le mêlange de ces deux nous sommes en état de faire une marne mixte selon l'exigence du terroir : Ce sera donc l'usage de ces marnes & l'augmentation de la terre adoptive, terre vierge où terre neuve, qui guidera notre nouvelle méthode de défricher, c'est par le mêlange de ces deux terres aidées des parties animales & végétales putrifiéespour augmenter le phlogistique & les parties actives, qu'on changera un sol sec & aride & de sa nature stérile, en une terre très-propre à la végétation. L'argile ou notre marne argileuse étant une substance onctueuse ou oleosavonneuse dont la baze est une terre fine vitrificable melée de phlogistique approchant fort de l'état salin, & dissoluble dans l'eau, est en état de remédier à tous les défauts du terroir : elle retiendra l'humidité, elle tempérera l'aridité & rendra la terre seche plus humide. Elle contient beaucoup de particules nutritives, elle est glutineuse, & ainsi elle éludera l'impétuosité des vents.

Notre marne pourra encore terminer les disputes vives de Mrs. Tull & Home : le premier soutient que la terre fine est la nourriture essentielle & immédiate des plantes : le second prétend que cette terre fine doit être atténuée par les sels dissouts dans l'eau, & mise en activité par le feu. Tous ces principes me paroissent enfermés dans l'argile seule, sa terre fine est atténuée par son état salin, elle peut être dissoute ou du moins très-déliée dans l'eau, & le phlogistique ou

le feu qu'elle contient rendra ſes principes actifs.

Qu'on ne s'imagine pas que ces principes nutritifs ſoient trop ſimples pour nourrir ce cahos de plantes. J'ai ſemé dans un pot rempli de ſable mêlé d'argile, du creſſon, de l'oſeille & du chardon béni; ces plantes y ſont très-bien venues, & l'argile qui ne contient que l'acide vitriolique, ou qui n'eſt proprement qu'un ſelenite à baſe vitrifiable, a produit une plante qui contient un alkali volatil, une autre remplie d'acide vétégal, & une troiſieme qui contient un ſel neutre. Cette expérience jointe à celles de Mr. *Homberg* prouve que les végétaux ſont des corps organiſés, qui ont la puiſſance de convertir les ſucs nourriciers dans leur propre nature; ce ſont ces mêmes ſucs, qui par un changement d'organiſation produiſent vingt différens fruits ſur un ſeul arbre, ce ſont les mêmes ſucs qui produiſent une plante vénimeuſe, qui font végéter une plante ſavoureuſe & même médicinale, comme un enfant, un agneau & un louveteau nourris du même lait, par l'organiſation différente reſtent toujours dans leur état primitif. Nous croyons donc ſuperflu de pouſſer plus loin le détail de ces principes, & nous pourſuivrons notre méthode d'ameliorer nos bruyeres; mais il faut avant tout convenir de la grandeur des Cenſes.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE IX.

De la grandeur des Censes.

IL y a une terrible diversité de sentimens sur la grandeur des censes. Les François & les Anglois les veulent de 100 à 150 bonniers : nos Provinces Wallonnes en ont de 200 à 300. Au contraire, dans le pays de Waes, en Flandre, la plus grande partie des censes ne sont que de six à sept bonniers, & plusieurs de trois à quatre : examinons l'avantage des unes & des autres avant que de décider sur la grandeur requise.

1. Où l'on n'a que de grandes censes, le loyer est très-bas ; en France & en Angleterre, on loue ordinairement les meilleures terres à raison de 12 à 14 florins le bonnier ; dans nos pays Wallons, on n'en tire que 10 à 12 ; dans le quartier d'Anvers, où les censes ne sont que de 15 à 20 bonniers, les bonnes terres valent 25 à 30 florins ; mais dans le pays de Waes, les terres, même médiocres, sont de 35 à 50 florins ; différence très-grande pour le propriétaire. Aussi dans les grandes censes, le laboureur ne profite point à raison de l'étendue ; car, faute de temps, de fumier & de bras, il n'en peut cultiver qu'un tiers ou la moitié ; & laisse le reste en friche. Ici, au contraire, les terres, même médiocres, par l'industrie & les travaux de nos cultivateurs produisent ordinairement deux récoltes par an ; savoir en été les grains, & en automne & en hiver la spergule, les navets & les carottes, &c. Cette marche n'a pas été interrompue de mémoire d'homme ; & ces terres n'ont jamais été en jachere.

Où on laiſſe ſes terres en jachere, les décimateurs n'en tirent qu'un tiers, vu qu'elles ſont fort négligées; car la vigilance du cultivateur, ne pouvant ſe porter partout, il doit ſe repoſer ſur le ſoin de ſes domeſtiques, ce qui eſt un très-grand défaut en agriculture.

2. Les grandes cenſes font un obſtacle à la population: un village de mille bonniers ne peut contenir que cinq ou ſix de ces gros Cenſiers qui gouvernent le tout en orgueilleux deſpotes, tandis que le reſte des habitans ne ſont que de pauvres journaliers qui croupiſſent dans la miſere, & qui meurent de faim dès que l'ouvrage ou la ſanté leur manque; qui ne connoiſſent la vie que pour ramper & ſouffrir, & qui meurent après avoir végété dans une ſtupide léthargie; auſſi les chambres des pauvres en ſont-elles ſurchargées: le quart de nos pauvres ſont des Wallons.

3. Faute de ſubſiſtance, les pays Wallons fourniſſent la moitié des domeſtiques à nos grandes villes. La miſere les en chaſſe malgré eux. Ils tâchent de trouver place dans la livrée; ils ne connoiſſent plus de patrie, & la population ſe tarit dans ſa ſource. L'exemple de tous les pays nous apprend que les payſans ſe mariant plus jeunes que les habitans des villes, produiſent de meilleure heure des enfans d'une conſtitution plus robuſte, reſpirent un air plus ſain, & conſervent, par la ſobriété & l'exercice, un tempérament plus fort. Tout contribue chez eux à augmenter la population, premier degré de la puiſſance d'un Etat.

Au contraire, on ne trouve pas ou très-peu de domeſtiques de la Flandre dans nos villes de Brabant, même la plus grande partie des domeſtiques en Flandre ſont des étrangers: la jeuneſſe y reſte dans ſon lieu natal; elle s'y établit de bonne heure, & les habitans s'y multiplient en juſte proportion de la vie aiſée qu'ils y

trouvent, & de l'espérance qu'ils conçoivent d'augmenter leur fortune par leur travail & leur industrie; aussi ne trouve-t-on pas de pays plus peuplé.

4. Les enfans des grands Fermiers sont obligés de vivre dans le célibat, faute d'emplacement. Ils sont bien souvent contraints d'embrasser l'état ecclésiastique. Les Couvents, les Abbayes & l'Université de Louvain en fourmillent. L'exemple de l'Espagne en fournit une autre preuve : ce royaume est foible, parce que l'Eglise & les gros Seigneurs y possedent tous les biens-fonds divisés en grandes fermes. L'avilissement de *Sparte* provenoit de ce que les propriétés étoient restraintes à un petit nombre de personnes, & ce fut en augmentant le nombre des propriétaires, que *Lacédémone* reprit sa premiere puissance. Le grand Montesquieu dit que ce fut le partage des terres qui rendit Rome capable de sortir d'abord de son abaissement! les petits héritages rendent les places nombreuses. Il vaut souvent mieux pour un jeune cultivateur, qui n'a pas encore toute l'expérience requise, de gouverner quelque temps une petite cense avant que d'entreprendre une grande culture.

5. Un excellent cultivateur domestique dans les pays Wallons, est sans espoir de jamais pouvoir améliorer son sort, ou de sortir de la servitude : il doit vivre dans le célibat, ou devenir pauvre manœuvrier. C'est pourquoi les jeunes gens y déployent rarement leurs talens dans l'agriculture ; aussi les terres y sont considérablement négligées : au contraire, où il y a de petites censes, l'émulation se montre par-tout, on se flatte de pouvoir commencer en bêchant la terre faute de cheval : ou bien l'on débute par un bœuf & l'on finit par être riche Censier ; même on trouve plus de riches chez nos

payſans à 25 bonniers, que chez ceux qui en cultivent deux ou trois cens dans les pays Wallons.

6. Si on érigeoit des cenſes à la bruyere de cent bonniers, on ne trouveroit pas de locataire en état de ſe procurer les uſtenciles néceſſaires; car l'hydre des préjugés ſur la ſtérilité de ces terres eſt ſi grande, que ce n'eſt que l'indigence qui les y peut traîner. Si le propriétaire doit tout faire à ſes fraix, on en trouvera très-peu, que les grandes dépenſes & le peu qu'on en retire les premieres années, ne dégoutent bientôt.

Par tout ceci, on voit que les grandes cenſes ne conviennent nulle part, mais moins encore dans nos bruyeres, & que ce n'eſt ni l'intérêt de l'Etat ni des particuliers, mais la pareſſe des proviſeurs & regiſſeurs qui eſt la cauſe de ce vice : nous croyons donc que le meilleur parti ſera de faire les plus grandes de 20 à 25 bonniers, les médiocres à 8, & les petites à un ſeul bonnier. Ces fermes ainſi diſpoſées, procureront aux jeunes gens l'occaſion de s'établir de meilleure heure, la population s'augmentera, & à raiſon de leurs travaux, le peuple y ſera riche & heureux, & le Monarque puiſſant.

CHAPITRE X.

Des enclos.

L'ENCLOS eſt une ſéparation qui diviſe une terre en pluſieurs pieces ou champs ; chaque pays a ſa maniere propre d'enclore ſes terres ; auſſi ſont-ils beaucoup plus néceſſaires dans l'une que dans l'autre Province ; & même nous prouverons que chaque ſol demande ſon propre enclos.

Les Allemands conſtruiſent les leurs par des paliſſades ou par du bois mort ; les Anglois par des murailles ou par des haies vives d'épine ; mais les uns par leur cherté, & les autres par l'entretien frayeux & leur foible réſiſtance ne conviennent pas dans nos bruyeres.

M. Pattulo & pluſieurs Auteurs modernes, diſent qu'un champ clos vaut le double d'un autre ; cela peut être vrai dans les Provinces où les jacheres, les parcours, & les communes (dont les François, les Anglois & les Suiſſes font des plaintes ameres) ſont en uſage ; car il eſt certain que les champs ouverts, facilitent le brigandage & les rapines, & ſemblent permettre aux fainéans des campagnes de s'approprier pour la nourriture de leur bétail, les récoltes du laboureur ; mais on peut ici enclore ſes héritages à ſon gré, & nous ſommes les maîtres de cultiver nos terres comme il nous plaît, ſans connoître ni friches, ni parcours, ni communes ; néanmoins nous croyons les enclos indiſpenſables dans nos bruyeres & dans tous les terreins ſablonneux comme nous le prouverons ci-après ; mais cette néceſſité n'a pas lieu dans nos terres argileuſes ;

nos poldres, celles de la Flandre, de la Zélande & de la Hollande qui ont plusieurs lieues de circonférence, ne sont pas enclos; dans le quartier *de Louvain*, *de Bruxelles* & dans la Province d'*Hainaut* &c. on trouve des plaines considérables sans enclos, qui sont néanmoins très-fertiles. Croiroit-on les rendre plus végétatives par des enclos? Je suppose que non. Ces terres argileuses, fermées par des haies, des arbres ou des enclos élevés, resteroient trop humides; on y gagneroit plus de paille que de grain; en automne elles ne pourroient pas être suffisamment labourées, & il seroit souvent très-difficile de les ensemencer; elles seroient plus sujettes aux limaçons & autres insectes; la mauvaise herbe y seroit plus abondante, les grains s'y mûrissent plus tard, se sechent moins vîte, sont moins dures & moins solides qu'en rase campagne; & même les cultivateurs soutiennent que dans celle-ci, on gagne plus de grains qu'en terres closes; du moins l'expérience est constante que, si on a un temps pluvieux, nos poldres & nos terres argileuses donnent une mauvaise récolte, & au contraire, nos terres sablonneuses fournissent une moisson abondante. Ces raisons & plusieurs autres paroissent prouver que les enclos sont nuisibles quant à la fertilité dans les terreins bas & argileux; mais il n'en est pas de même dans nos terres sablonneuses, toujours seches & arides qui laissent par le premier coup de soleil évaporer l'humidité, qui sont souvent emportées par les vents, & qui souffrent considérablement par les gelées printannieres (1). De pareilles terres doivent

(1) J'ai observé bien des fois que dans le mois de Mai, une grande partie des jeunes bois, mais sur-tout de chêne étoit attaquée de la gelée au nord de la ville d'Anvers, où les terres sont sablonneuses, tandis qu'au sud de cette ville où il n'y a que des terres argileuses, on ne voyoit rien de pareil; j'attribue cela à la modicité de nourriture que ces terres possedent. Comme on voit les

être un peu ombrées pour retenir l'humidité, elles exigent des enclos élevés pour résister aux vents & aux gelées. C'est pourquoi nous proposerons trois différens enclos que nous trouverons convenables aux défrichemens de nos bruyeres.

§. I.

Des enclos élevés.

Nos ancêtres, en défrichant des bruyeres, se sont servis d'enclos élevés de quatre à cinq pieds : on n'en voit pas d'autres dans le voisinage de ces terres incultes. Les modernes, par mauvaise économie, ont abandonné cet usage; aussi s'en trouvent-ils mal. A peine cependant veulent-ils reconnoître leur faute; mais les raisons que nous en avons données, nous semblent prouver la chose à l'évidence.

Nous croyons que les enclos élevés, conviennent dans toutes les terres sablonneuses, & sur-tout dans la haute bruyere. Ces terres ne doivent pas être divisées, en champs de six à huit bonniers, comme plusieurs Auteurs le proposent, mais tout au plus en pieces d'un seul bonnier; même l'expérience nous montre que les champs d'un demi bonnier sont plus fertiles sur-tout en pâturage, & sont moins endommagés par le chaud ou le froid, que ceux qui sont plus grands.

Les enclos externes ou ceux qui renferment toute la cense, doivent être élevés de quatre à cinq pieds,

---

animaux peu nourris moins vigoureux & peu capables de résister aux fatigues & aux intempéries de l'air, la même chose s'observe dans les végétaux. Les treffles ne sont-ils pas plus sujets à être gelés en terres maigres qu'en terres grasses? ces froids nocturnes, accompagnés de vents, attaquent les jeunes plantes, dont les fibres sont encore trop foibles pour résister, y glacent la seve, & celles qui paroissent encore réchappées à la fureur de ces bises, ont les fibres si resserrées que la végétation n'est qu'imparfaite.

& larges de 16 à 18; les fossés externes, larges de sept, & les internes de trois pieds; ces fossés seront assez spacieux pour contenir l'eau superflue de toute la cense; mais comme il seroit impossible de tirer de ces fossés la terre nécessaire pour construire les enclos, on y mêlera exactement, par verge, une charette d'argile & autant de terre tourbeuse qui se trouve çà & là dans la bruyere; par ce mêlange, on ne rendra pas seulement les enclos élevés, mais on les rendra plus fermes & plus végétatifs pour toute sorte de bois. Sur ces enclos, on plantera des pins de quatre ans à un pied & demi de distance: ces arbres garantiront, en peu d'années, ces terres contre les vents, contre l'intempérie de l'air & l'incursion des bestiaux; l'ombre tiendra l'atmosphere toujours humide, & tempérera l'ardeur du soleil. Pour les enclos internes qui séparent chaque piece, ils ne doivent être ni si larges ni si élevés, mais construits de la même façon: si la terre de ces enclos est exactement mêlée, on y plantera des flûtes de chêne, autrement ils ne pourront produire que du pin ou du bouleau. Un défricheur y avoit planté des chataigners qui réussissoient merveilleusement; mais l'année 1776, ils sont presque tous péris par le grand froid; sans un pareil inconvénient, ce bois seroit préférable à tout autre, peut-être que, si la terre de ces enclos avoit été mêlée d'argile & de terre adoptive, ce bois auroit mieux résisté au froid.

§. II.

Des enclos bas.

Je n'ai pas encore vu ces enclos dans tout le Brabant; mais en Flandre & sur-tout dans le pays de Waes, on n'en connoît pas d'autres; & pour certaines terres que nous

nous indiquerons ci-après, ils ſont d'une utilité admirable : la conſtruction en eſt très-ſimple.

On creuſe un foſſé autour de chaque champ qui eſt ordinairement moins qu'un bonnier. Ces foſſés ont huit pieds de largeur ſur ſept de profondeur, croiſés à trois pieds : on laiſſe un banc à chaque côté de deux pieds de large, puis on creuſe au milieu encore quatre pieds, ainſi que le fond de ces foſſés a tout au plus deux pieds & demi de largeur; ſur ces bancs, on plante des peupliers blancs, noirs ou trembles, à 18 ou 20 pieds de diſtance, & dans les intervalles que laiſſent ces arbres, on plante de l'aune.

Le bénéfice de ces enclos eſt conſidérable pour les propriétaires; chaque champ enclos de cette maniere, contient 80 ou 100 arbres : après 20 ans, le propriétaire en coupe & replante tous les ans, il les vend de 6 à 8 florins, ce qui vient à trente florins par année, & du moins autant de ferme font 60 florins, prix que les meilleures terres de Brabant ne portent pas.

Le Fermier n'en ſouffre guere; les arbres, & l'aune planté trois pieds plus bas que la ſuperficie de la terre labourable, n'ôtent pas le ſuc nourricier aux plantes, ou, au contraire, les racines des arbres plantés à la maniere ordinaire, affament les végétaux de leur voiſinage. Ces racines n'empêchent pas le labourage de la terre, l'ombre du peuplier peu touffu, n'empêche pas l'action du ſoleil, d'autant plus qu'on en coupe tous les ans; le peuplier & l'aune aime un ſol bas & humide, ils y proſperent parfaitement, & ces enclos produiſent ſi bien que, quoiqu'il n'y ait guere de forêts dans ces cantons, le bois y eſt ſi abondant, qu'on en vend même à l'étranger. De plus, ces foſſés fourniſſent beaucoup d'engrais, qui provient de la pourriture des feuilles, & on en tire aſſez de terre pour rendre ſon champ con-

vexe. Ce qui n'augmente pas ſeulement la ſuperficie, mais qui empêche toute inondation dans les temps pluvieux.

§. III.

Des enclos par ſimples foſſés.

Par ce que nous venons de dire, on voit évidemment que les terres ſablonneuſes demandent des enclos élevés, tant pour maintenir l'humidité, que pour réſiſter aux vents & intempéries de l'air, que les terres mixtes de ſable, d'argile & de terre tourbeuſe, médiocrement baſſes, exigent des enclos bas ou creux que nous avons décrits au §. II; mais les terreins de nos bruyeres qui ſont ordinairement tourbeux & humides, n'ont beſoin que de foſſés ſimples, puiſqu'on les doit aérer & deſſécher, autant qu'il eſt poſſible; à cette fin, ces foſſés doivent être larges ou étroits; nombreux ou en petit nombre ſelon l'exigence du terrein & l'abondance des eaux.

CHAPITRE XI.

De la maniere de défricher la bruyere.

Nous avons démontré que toute terre fertile doit être un mêlange d'argile, de ſable ou terre crétacée & de terre adoptive. Or, un tel mêlange de terre, ne ſe trouvant pas dans la bruyere de Braxgaet, on doit le faire artificiellement, ſans quoi, on ne pourra jamais bien réuſſir, ni eſpérer la récompenſe de ſes fraix & de ſes travaux; mais comme toutes ces matieres ſe trouvent dans la bruyere même, nous croyons ce mêlange bien facile & exécutable à peu de fraix; c'eſt pourquoi, avant tout, on doit ſonder la bruyere; car on trouve bien ſouvent des richeſſes cachées, & le Tout-Puiſſant a preſque par-tout placé le remede à côté du mal. On ne choiſira que de ces endroits qui ont trois ou quatre pouces de terre noire à la ſuperficie. Plus cette couche ſera épaiſſe, plus elle eſt préférable. On doit ſonder juſqu'à ſix pieds, pour voir ſi elle ne contient pas d'argile qui doit ſe trouver dans le terrein même, ou du moins dans ſa proximité. C'eſt ce qui ne manquera que fort rarement, vu qu'elle ſe trouve preſque par-tout : la ſonde vous apprendra auſſi ſi votre terre ne contient pas des pierres martiales aſſez fréquentes dans la bruyere; ſi elles ſont à la ſuperficie, il faut les en ôter abſolument; mais ſi elles ne ſe trouvent qu'au-delà de deux pieds de profondeur, elles ne porteront aucun préjudice à la végétation des grains, plus bas elles ne nuiſent pas même au bois. Si donc

on a trouvé un terrein qui ait toutes les qualités requises, on trace la grandeur de la cense qu'on veut défricher, on choisit l'endroit un peu élevé, & où il se trouve de bonne eau pour y construire la maison d'un Censier. Si tout le terrein se trouve passablement bon, on ne prendra pour une grande cense, que 26 bonniers; s'il s'y trouve de mauvaises pieces, on aura besoin de 30 ou même plus; parce qu'on sera contraint de convertir ces mauvaises pieces en bois.

En été, les bruyeres sont seches & arides, mais en hyver, elles sont bien souvent inondées; c'est dans ces temps immédiatement après les grandes pluies, qu'on doit marquer les endroits convenables pour la construction des fossés, afin que l'écoulement des eaux se fasse en ordre.

L'été suivant, on construira la maison du Fermier; on lui procurera deux chevaux (ou mieux encore quatre bœufs; car l'expérience montre qu'on réussit mieux) trois vaches & quelques moutons d'une bonne race, tous les instrumens aratoires & de la nourriture, tant pour sa famille que pour ses bestiaux? je voudrois qu'on choisît ce Fermier dans le pays de Waes, où il seroit assez facile d'en trouver par la grande population & les bonnes conditions qu'on pourroit leur faire: je donne la préférence à ces gens, parce qu'ils sont infiniment plus laborieux & plus industrieux que nos paysans de la bruyere, & afin qu'on y introduise la culture du lin, du chanvre & de la gaude, plantes qui demandent un sol sablonneux, mais exactement cultivé; plantes presque inconnues en Brabant, & qui font la richesse de la Flandre. Les femmes y sont des Fermieres économes, d'excellentes fileuses, elles ont seules tout le régime du lin, & gouvernent très-bien leur bétail.

En été, on donnera un labour à ſix bonniers pour en enſemencer trois le printems prochain, & les trois autres reſteront dans cet état une année plus tard, parce que l'expérience prouve que, ſi ces terres ſont aérées un été entier, elles profitent d'autant plus, l'herbe & les racines de la bruyere étant alors converties en terre adoptive. Le reſte de l'été & de l'automne ſera employé à la conſtruction des enclos & à voiturer l'argile ſur les trois bonniers à défricher : on mettra trois cent tomberaux d'argile par bonnier, on y laiſſera geler cette matiere graſſe pendant l'hiver & immédiatement après le degel, elle tombera en poudre qu'on diviſera & égaliſera auſſi-tôt.

Au printems, on donnera à ces trois bonniers, les labours néceſſaires, & on y répandra le fumier convenable dont on aura à peu près ſuffiſamment dans ſa propre écurie; on y ſemera de l'avoine & du trefle. De cette maniere, on aura la premiere année une récolte d'avoine; la ſeconde & la troiſieme une récolte de trefle, & par-là on ſera en état d'augmenter les bêtes à cornes & les moutons, ayant de quoi les nourrir en verd, & pour la plus grande partie en ſec. On coupera l'avoine un peu haut, afin que les chaumes garantiſſent la jeune plante de trefle contre les injures de l'hiver : pour produire plus ſûrement cet effet, on doit les ſaupoudrer au mois de Novembre d'une mixtion de trois quarts d'argile ſeche & d'un quart de cendres; on répétera cette opération dans le mois d'Avril contre les gelées printannieres. J'ajoute aux cendres cette grande quantité d'argile, pour rendre ces cendres plus diſſolubles dans l'eau, conſéquemment plus nutritives; par-là on rendra la terre inſenſiblement plus argileuſe, & l'on épargnera les fraix des cendres. De cette façon, on eſt moralement ſûr d'avoir pour deux années

de bons trefles, & le gazon profitera encore de la moitié du fumier pour la récolte prochaine. Après ces deux années, on labourera ce trefle, on le fumera à moitié, & on y semera du seigle & du genet : on coupera le seigle à maturité, & on y laissera le genet encore trois ans; si celui-ci n'a pas eu de rudes hivers à essuyer, il vaudra au moins 50 à 60 florins par bonnier. Les avantages qu'on obtiendra par le genet, sont très-considérables.

1. Ces terres un peu fatiguées par les deux premieres récoltes, se reposeront trois ans.

2. Elles donneront, pendant qu'elles reposent, encore 18 à 20 florins par année en genet.

3. Les menues branches du genet fourniront encore un pâturage très-médicinal aux moutons.

4. Entre le genet, on trouve encore une bonne pâture pour les bœufs & les vaches.

5. Il sert de litiere aux moutons; augmente considérablement la masse du fumier; & cet engrais se consume moins vîte que tout autre.

6. On peut encore engraisser la terre par les ramaux; car l'expérience prouve que le genet mis en terre, fertilise à peu près autant que le fumier; je crois que cela provient en partie de ce qu'il retient l'humidité dans ce sel aride.

7. Les feuilles & les rameaux pourrissant sur le champ augmenteront beaucoup le sol de terre adoptive, ce qui est très-essentiel pour l'amélioration du terroir.

8. Comme ces terres pendant les deux années en trefle, & les trois en genet, n'exigent aucun fumier, on fera une grande épargne de cette matiere précieuse, sur-tout pour un défricheur commençant.

Et finalement les terres en genet, n'exigeant ni soin

ni culture, on épargnera beaucoup de main-d'œuvre & de chevaux ou de bœufs.

Ainsi, après six ans, ces trois bonniers seront en état de porter tous les grains qu'on pourroit demander d'un sol sablonneux; mais pour encore augmenter considérablement sa fertilité, nous croyons qu'il est très-convenable d'y répandre tous les quatre ans quelques tomberaux d'argile avant que de l'ensemencer en trefle, & de le semer tous les sept ans en genet; de cette façon, les terres ne seront jamais fatiguées; elles augmenteront insensiblement en argile & en terre adoptive, & dès que le mêlange sera à parties égales, vos terres porteront du froment & de l'orge. Par cette méthode, on aura le triple du fourage; on nourrira le triple des bêtes à cornes & de moutons; on augmentera le fumier; on épargnera un valet & des bœufs; parce que, excepté les enclos, la maison & le jardin, on n'aura annuellement que la moitié à cultiver. Et qu'on ne s'imagine pas que cette méthode soit préjudiciable; les meilleurs cultivateurs soutiennent qu'un bonnier en trefle peut nourrir en verd & en sec deux chevaux, ou neuf vaches, ou 36 moutons. Ces neuf vaches profiteront plus en lait, beure & fromage, qu'un bonnier en seigle, avoine ou bled-sarrazin, & ces terres, amplement engraissées, donneront une double récolte. Nous croyons cette méthode d'une nécessité absolue dans tout sol sablonneux; l'argile y fournit bien la nourriture; mais cette matiere lourde doit être rendue active par le phlogistique qui se trouve amplement dans le fumier, & par l'addition de la terre adoptive. Les sablons tranchans ne seront plus nuisibles aux fibrilles ou racines des jeunes plantes : aussi plus les molécules de la terre sont divisées par ces terres fines, plus les pores intérieurs sont multipliés, & plus le terrein

eſt en état de fournir aux plantes la nourriture dont elles ont beſoin.

M. Pattulo veut même qu'on emploie deux tiers de ſes terres en pâturage ; il croit cette culture plus lucrative que celle des grains ; ſur-tout ſi ces terres ſont éloignées des villes. Voyez auſſi à ce ſujet le Mémoire de M. *Stapfer*, qui a été couronné par la Société de Berne en 1761 ; mais pourquoi réclamer les ſuffrages des étrangers ? Dans le pays de Waes, les cultivateurs ont au moins un tiers de leurs terres en trefle ; auſſi ſont-ils très-opulens ; au lieu que les nôtres dans la proximité de la bruyere ſont très-pauvres, & cela par une économie mal-entendue : le trefle y étant très-rare, ils n'ont que très-peu de bêtes à cornes & très-mal nourries ; ils n'ont que très-peu de fumier mal digéré. Voilà pourquoi leurs terres ſont toujours dans un état languiſſant ; cependant le trefle vient très-bien à la bruyere. C'eſt notre *Campine* qui fournit aux *Hollandois* la ſemence de trefle, qui ſe vend-là ſous le nom de trefle d'Hollande aux étrangers, & dont ils ont un très-grand débit aux *Anglois*, aux *François* & aux *Suiſſes.*

De la même façon, on défrichera chaque année trois bonniers. S'il ſe trouve dans un terrein quelques pieces trop maigres, des inégalités ou des monticules qui ſont très-fréquentes dans la bruyere, on ne doit pas s'aviſer de les égaliſer & de les fertiliſer ; car les dépenſes ſeroient trop grandes pour les convertir en terres labourables : le mieux ſera d'y planter du pin qui s'y plaît très-fort.

On m'objectera que cette méthode de défricher eſt trop lente. Je penſe qu'il eſt impoſſible de le faire autrement avec bénéfice ; que ſi on veut précipiter les choſes, on peut ériger pluſieurs cenſes à la fois.

Si ces mauvaiſes terres abondent dans votre héritage,

ge, on y pourroit planter des Genevriers (1) ou tout arbre résineux (2), comme toutes les especes de pin, de sapin, le cedre de Liban (3) le cedre rouge de la *Virginie*, de *Bermude*, *l'Arbor vitæ* & sur-tout le *Melese* (4) & tous les arbres dont les racines ont une direction superficielle. Généralement les arbres & les plantes qui ont des racines pivotantes ne conviennent pas à la bruyere. C'est pour cette raison que la luzerne & le sain-foin prosperent si mal dans ces lieux. Je l'ai vu essayer plusieurs fois; ils ont toujours mal réussi; peut-être ne vaudront-ils pas nos trefles, du moins M. Ioung dit que la luzerne & le sain-foin sont moins profitables en Angleterre, même sur les bons fonds, que les trefles d'Hollande; mais si on vouloit augmenter le pâturage d'une nouvelle espece, on pourroit essayer le *Fœnum suecicum de Linnæus*, qui paroit une espece de luzerne moins pivotante.

Cet illustre Auteur en fait grand cas; il veut qu'on la seme au printems ou en automne; il dit qu'elle croît dans toutes les terres, excepté les marécageuses; que la troisieme année, il la faut laisser sur pied jusqu'à l'automne, afin que la graine se répande d'elle-même, ce qui évitera la peine de resemer l'année suivante. Cette herbe, dont les chevaux sont très-frians, se trouve abon-

---

(1) Le Genevrier y réussit très-bien; puisqu'on en voit beaucoup dans les bruyeres qui y viennent sans la moindre culture. Cet arbrisseau sera peut-être le plus utile dans ce sol sablonneux, parce que ses baies, qu'on tire de l'étranger, sont d'une grande consommation; son bois brûle bien, & ses feuilles engraissent considérablement la terre.

(2) Voyez l'excellent Traité des Arbres résineux coniferes de M. le Baron de Tschudy.

(3) Il est étonnant que personne ne cultive ici cet arbre si précieux, & qui devient commun en Angleterre, qui aime une terre maigre & sablonneuse, qui prend un volume monstrueux, & qui s'accommode si bien de notre climat.

(4) J'ai vu des Meleses plantés à la bruyere de Braxgaet qui y prosperent très-bien, ainsi que *l'Arbor vitæ*.

damment ſur le *Stuyvenberg*, ainſi que çà & là dans la bruyere où elle vient ſans culture, ſe plaiſant dans le ſable. Cette plante s'éleve d'un pied & demi à deux pieds; elle eſt fort rameuſe & touffue; ſes feuilles ſont diviſées par trois comme les trefles, elle porte des fleurs jaunes, & la ſemence ſe forme dans une gouſſe.

On pourroit encore eſſayer le ſafran dans la bruyere; il demande un ſol ſablonneux & léger, comme toutes les plantes bulbeuſes. Il n'y ſeroit pas ſujet aux truffes, plantes paraſites, ni aux inſectes qui cauſent tant de dégât au ſafran en France & en Angleterre. Voyez l'Acad. Royale des Sciences de Paris 1728.

CHAPITRE XII.

Des bas fonds.

OUTRE les terreins arides, élevés, on trouve encore à la bruyere, des terres basses, inondées ou marécageuses de plusieurs bonniers d'étendue, dont on peut examiner le fond & la profondeur en hiver sur la glace, ou en été lorsqu'elles sont en partie desséchées; si on les trouve d'un fond sablonneux ou trop profondes, le meilleur parti seroit de les abandonner, ou de les employer en étangs pour augmenter le poisson de viviers qui est assez rare ici. Car si le fond est pur sable, il seroit trop frayeux pour les mettre en valeur; si elles sont trop profondes, le transport des terres pour les combler, seroit trop couteux, & le peu d'étendue ne pourroit pas supporter l'usage des machines hydrauliques & la construction des digues; mais si leur fond est tourbeux & qu'il s'y trouve une pente suffisante pour donner aux eaux l'écoulement nécessaire, une administration judicieuse en pourroit tirer beaucoup d'utilité.

Après avoir saigné les eaux, on y fera de larges fossés ou des canaux de distance en distance, pour que les eaux puissent s'y retirer. On répandra la terre qui vient des fossés sur les espaces intermédiaires pour les hausser, de façon que la terre tourbeuse soit toujours à la superficie. Ces terres n'étant, pour la plus grande partie, que des substances végétales pourries, & des limons chariés des terres supérieures, sont très-fertiles; mais comme elles sont trop humides & réfroidies par

les eaux croupiſſantes, elles doivent être deſſéchées & aérées. Ces terres ſont très-convenables pour améliorer les champs arides & pour augmenter le fumier. Pour les enclos & les bois, ces terres ſont merveilleuſes. Enfin, un terrein pareil eſt d'une très-grande utilité dans la bruyere.

Quoique ces terres ſoient très-propres à y planter de la ſaule, de l'aune & dans les endroits les plus élevés des peupliers, cependant le meilleur parti qu'on en pourroit tirer, c'eſt de convertir ces terres baſſes en prairies naturelles; vu que ces pâturages ſont très-rares, mais très-utiles dans la bruyere. Comme ces terres ſont ordinairement trop bourbeuſes pour en faire des prairies, en creuſant les foſſés, on tranſportera une partie de la terre bourbeuſe pour en faire des monceaux en ſaupoudrant chaque couche d'un pied, d'un peu de chaux pour empêcher les mauvaiſes herbes & les inſectes que ces terres produiſent; & cette matiere bien aérée fournira un très-bon engrais pour les autres terres labourables. Pour rendre ces prairies moins marécageuſes, on y mêlera les terres leſſivées des ſalpétriers, ou la chaux des ſavonniers, les décombres ou toute autre terre calcaire ou crétacée, & de cette façon, le fond étant rendu aſſez ſolide, on aura une prairie d'une très-bonne qualité.

CHAPITRE XIII.

Des plantis.

C'EST un axiome reçu de tout le monde, *qu'un arbre se leve à raison de la fertilité de son sol.* Il est connu que le chêne demande une terre forte, médiocrement argileuse; l'orme, une terre substancieuse, mais friable; le frêne, une terre franche & douce, &c. & que les arbres ne réussissent jamais bien dans une terre opposée à celle qui leur est assignée par la nature : aussi voit-on que tout arbre planté dans une terre trop maigre, ne fournit jamais une tige vigoureuse, ni une tête de belle apparence, & que la plus grande partie périssent ou sont dans un état de langueur, qui annonce un dépérissement prochain. Tout le monde croit en deviner la raison : l'un dit, la terre n'a pas été remuée assez avant; l'autre prétend qu'on les a plantés trop profond ou qu'on les a trop ébranchés; mais on se trompe, il faut chercher la cause ailleurs. C'est que la nourriture manque à votre terre : j'ai vu planter à la bruyere il y a 25 ans, quelques milliers de chênes par un de nos premiers planteurs, qui réussissoit parfaitement bien dans toutes ses entreprises, tandis qu'il travailloit dans un bon terrein; mais à la bruyere, la plus grande partie de ses arbres sont morts, & le peu qui y reste a perdu la tête, & annonce un dépérissement total. J'en connois un autre qui avoit planté à la bruyere, il y a sept ans, 1600 chênes avec toutes les précautions possibles; la plus grande partie est périe, & des restans, il n'y en a pas vingt qui aient conservé la tête. Dans d'autres endroits,

ils paroiſſent proſpérer les premieres années ; mais dès que l'arbre grandit, ayant beſoin de plus de nourriture, il languit, la tête devient tortilleuſe, la mouſſe paraſite lui ôte ſon peu de nourriture, & il meurt. Nos bruyeres ſont remplies de ces triſtes exemples, & néanmoins on veut encore tous les jours forcer la nature. On me dira qu'il ſe trouve çà & là de beaux arbres à la bruyere. Oui dans les endroits bas, couverts d'une couche épaiſſe de bonne terre produite par les ſubſtances végétales & par le limon écoulé des terres adjacentes : dans ces terreins bas, toute eſpece d'arbre réuſſit bien ; mais dans la haute bruyere, qui n'a ordinairement que deux ou trois pouces de terre adoptive, & pour le reſte un ſable tout pur, il ſeroit inutile d'y chercher un bel arbre. Les arbres coniferes même, dont les racines ne rampent que ſous la ſuperficie, & le bois de rape réuſſiſſent ſouvent aſſez mal, ſi on n'a pas amélioré le ſol ; mais ſi on vouloit faire la dépenſe pour avoir une belle avenue, ou pour arrondir ſon héritage d'arbres de haute futaie, nous croyons pouvoir réuſſir en ſuppléant au local ce que la nature du ſol lui refuſe. A cette fin, on pourroit mêler exactement à deux pieds & demi de profondeur, deux charettes d'argile ſeche, & une de terre tourbeuſe aérée par verge, & y planter les arbres, & pendant les premieres années on donnera encore une légere culture ſur les contours des racines, en y plantant des pommes de terre ou du genet qu'on renverſera par la beche à un pied de profondeur. De cette façon, la terre contiendra aſſez de nourriture, le fond ſera léger & meuble, les racines pourront s'y étendre pour chercher leur nourriture, & le gazon n'empêchera pas que l'eau ne parvienne aux racines.

La terre ainſi améliorée, ne produira pas ſeulement

nos arbres indigenes, mais on y pourroit encore essayer quelques arbres étrangers comme *l'Aspulatum*, (l'arbre à lentilles) de la Sibérie, le noyer blanc & noir de la Virginie, *le Plantanum orientale*, *l'acer montanum* vulgairement appellé *Sycomore*, le *Sumach* (1) le *Châtaignier* d'Espagne & plusieurs autres qui sont deja cultivés chez des particuliers. Qu'on ne craigne pas trop la diversité du climat : les cerises ne nous sont-elles pas apportées du *Pont?* les abricots d'*Arménie*, les prunes de *Syrie*, les peches de *Perse*, les poires d'*Egypte*, &c. Ces fruits réussissent néanmoins très-bien dans les cantons froids. Tournefort a trouvé sur le Mont *Ararat*, en *Arménie*, des plantes qui croissent dans les pays septentrionaux de l'Europe.

Pour faire des bois, plusieurs labourent la bruyere à deux pieds de profondeur, les autres la bêchent, la fument & y plantent des flutes de chêne; mais si le terrein ne contient point de sable doux, c'est-à-dire, du sable fin mêlé d'argile, les bois y paroissent prospérer les quatre ou cinq premieres années, mais après ce temps, ils languissent & dépérissent insensiblement. Les autres sement du genet parmi les flutes, ce qui réussit ordinairement mieux; mais nous croyons la méthode suivante beaucoup supérieure. On cultive la terre sept ans, comme nous avons dit, pour en faire des terres labourables; puis on y plante des flutes, & on y seme un peu de genet. Ce sol étant un mêlange de sable, d'argile & de terre adoptive, sera infiniment plus propre pour la culture des bois que tous les autres.

(1) J'ai vu réussir le Sumach dans un sol sablonneux; je l'ai essayé pour la teinture, il m'a rendu le même service; si ce n'est du Sumach de Sicile, du moins de celui de Portugal. Ce bois étant d'une très-grande consommation pour la teinture, nous pourroit épargner beaucoup d'argent.

CHAPITRE XIV.

Des fumiers & des engrais.

Les fumiers ſont le réſultat des fientes & des litieres des animaux rendues en partie volatiles par la fermentation putride, ainſi toutes les parties animales & végétales par la fermentation putride donnent du fumier. Les engrais, proprement dits, ſont des ſubſtances minérales, fixes, contenant des particules graſſes, onctueuſes & une terre fine, vitrifiable ou calcaire, qu'on appelle marne argileuſe, calcaire ou mixte, comme nous avons dit dans notre ſecond Mémoire.

Tout fumier, après quelque temps, ſe conſume & ſe change en terreau peu volumineux. C'eſt ce que nous avons prouvé ailleurs. Ainſi tout fumier devient engrais; mais l'engrais ne devient pas fumier. Celui-ci par ſon abondance de phlogiſtique donne aux terres une amélioration prompte mais paſſagere, au lieu que les engrais étant plus fixes, donnent une amélioration plus lente, mais très-durable; s'ils ſont appropriés aux terres qu'on veut engraiſſer. Ce ſont ces deux matieres que nous croyons indiſpenſables pour défricher la bruyere, & nous regardons comme inſuffiſante toute autre méthode connue juſqu'à préſent.

Les fumiers ſe diviſent par les laboureurs en fumier chaud & en fumier froid; le premier vient du cheval, le ſecond du bœuf; mais cette diſtinction ne me paroît pas trop juſte, comme l'expérience ſuivante nous l'apprendra.

J'ai

J'ai rempli une grande cuve de fumier récent de cheval. J'y ai placé le thermometre de Farenheit ; le premier jour la différence de la chaleur étoit très-modique ; elle augmenta de jour en jour, si bien que le sixieme la chaleur de l'atmosphere n'étant qu'au 63me, le thermometre enfoncé dans le fumier me marqua le 112 degré. La chaleur se soutint ainsi deux jours : après, elle diminua insensiblement comme elle étoit montée ; si bien que le seizieme, la chaleur du fumier n'excéda pas celle de l'atmosphere. Je remuai le fumier ; mais je ne pus augmenter la chaleur d'un seul degré. Puis j'arrosai le fumier avec de l'eau, & le thermometre monta de quelques degrés. Mais cette chaleur ne dura que deux jours. Après cela je l'ai arrosé plusieurs fois, sans l'avoir jamais pu rechauffer d'un seul degré ; si ce n'est en ajoutant de nouveau fumier ou de l'urine : ainsi ce fumier, après la fermentation, n'est pas plus chaud que celui du bœuf. Néanmoins l'expérience a montré que le fumier des chevaux ne convient pas si bien à la bruyere que celui des bœufs. On croit que la chaleur en est la cause ; mais je pense plutôt, que par sa sécheresse, il n'humecte pas ce sol aride comme fait le fumier des bœufs, qui n'est pas seulement beaucoup plus humide, mais plus élabouré dans les animaux ruminans, qui contient vraisemblablement plus de phlogistique, & qui ne le laisse pas si facilement évaporer, & c'est plutôt là la raison pourquoi le fumier sec convient aux sols humides ou froids, comme les paysans les nomment, & le fumier humide aux terres seches & arides ou chaudes.

Le soin d'un bon défricheur de la bruyere est donc de se procurer autant de fumier humide qu'il est possible. A cette fin, il ne mettra pas son fumier en monceau exposé à la pluie & au soleil comme une par-

tie des laboureurs le font, & d'où il arrive qu'il s'anéantit par l'écoulement & l'évaporation de ſes parties oleo-ſavonneuſes & phlogiſtiques ; mais il conſtruira une foſſe ſpacieuſe pour contenir tout ſon fumier. Le fond ſera maçonné de briques ou de pierres avec de l'argile bien battues avec des maillets & couvertes d'une couche de la même terre. Le fumier y conſervera tout ſon ſuc, ſon humidité & ſon phlogiſtique. Pour empêcher qu'il ne ſe deſſeche, les urines y ſeront conduites par des rigoles : de cette maniere outre un fumier ſubſtantieux on aura l'avantage d'éviter les maladies du bétail, par la propreté des étables. Pour encore tirer meilleur parti du fumier, on mêlera de temps en temps dans la foſſe des terres adoptives ou tourbeuſes tirées des foſſés ou rigoles, des gazons, de la boue des chemins, les courſieres des feuilles & ſur-tout l'argile deſſéchée ; car ſi cette terre graſſe ne l'a pas été, elle ne ſe fond pas & ſe diviſe très-difficilement; c'eſt pourquoi on la doit deſſécher ſur la baſſe-cour ou dans les allées.

De cette façon, on aura non-ſeulement le triple du fumier, mais un fumier plus durable & beaucoup plus élabouré par la grande quantité d'argile & de terre adoptive qu'il contient, & conſéquemment un engrais très-riche en phlogiſtique ou parties actives & en terre fine vitrifiable.

§ I I.

De l'argile.

Nous avons expliqué ce que c'eſt que l'argile ; mais nous n'avons rien dit de ſes eſpeces nombreuſes, parce qu'à la bruyere de Braxgaet on ne voit que la jaune qui n'eſt cependant pas toujours également bonne pour les défrichemens, vu que tantôt elle contient beaucoup

de sable, & que tantôt elle n'en a que peu. Moins elle en contient, plus elle est bonne. On peut facilement s'assurer de ces différens états, en détrempant l'argile dans l'eau. Car le sable se précipite d'abord au fond, & indique bientôt la quantité qu'elle en renferme.

Outre le sable, l'argile contient bien souvent des parties alumineuses & pyriteuses (1); mais dans les argiles de notre bruyere, je n'ai jamais trouvé de l'alun & aussi rarement des pyrites, qui, s'il s'en trouve, doivent être rejettés, rien n'étant plus contraire à la végétation que le vitriol martial que ces pyrites produisent; mais si les parties pyriteuses sont si menues qu'il seroit impossible de les séparer, il faut étendre l'argile bien clair, laisser effloresćer les pyrites, & puis ammortir ce sel martial par un peu de chaux ou quelqu'autre matiere alkaline. Je m'étends fort peu sur cette opération, ne croyant pas qu'elle doive avoir lieu dans notre bruyere; nous en dirons encore un mot dans le paragraphe suivant.

§. III.

Des cendres.

Il est incontestable que les cendres sont de puissans engrais; l'usage journalier le prouve : mais l'analyse nous indiquera la vraie méthode de s'en servir, & l'espece qui convient pour chaque sol.

Nous avons plusieurs especes de cendres dans nos cantons; la premiere est celle qui provient des gazons de la bruyere, presque l'unique chauffage des ha-

(1) Les Pyrites sont des corps minéraux, sulfureux, d'une couleur jaunâtre, brillans & durs, qui frappés avec l'acier, donnent de grandes étincelles qui ont une odeur de souffre.

bitans de ce ſol aride. L'Analyſe nous montrera que c'eſt peu de choſe. J'ai brûlé 36 onces de ces gazons j'en ai retiré 14 onces 1 dragme & 9 grains de cendres, & ces cendres m'ont fourni ;

onces	dragmes	grains	
-	-	9	d'alkali fixe.
10	2	19	de ſable pur.
3	6	39	de cendres encore mêlées de ſable.
		2	perdu.
14	1	9	

Par cette analyſe, on voit que ces cendres dépourvues de particules nutritives, ne peuvent pas faire grand bien dans un ſol aréneux; mais ſi le terrein étoit trop tenace ou trop argileux, elles pourroient convenir.

La ſeconde eſpece de cendres ſe tire des tourbes qu'on appelle en langue vulgaire *darry*, *brakken torf* ou *polder torf*; on les tire des *poldres* ou autres endroits bas, ordinairement dans le voiſinage des eaux ſalées. Quelques-uns les appellent tourbes minérales, à cauſe de la grande quantité de minéraux qu'elles contiennent. Le bas peuple, quelques fabricateurs & les payſans s'en ſervent à cauſe du bon marché. J'ai brûlé 36 onces de ces tourbes, leur flamme eſt bleue, jaunâtre, l'odeur très-ſulfureuſe & fétide, j'en ai tiré 23 onces, 4 dragmes & 16 grains de cendres brunes ou rouſſes qui m'ont donné;

onces	dragmes	grains	
2	-	44	de ſel commun.
4	2	19	vitriol de Mars.

-	-	5	ſel mirable de Glauber.
-	-	3	ſelenite.
17	1	41	cendres mêlées d'une très-grande quantité de ſafran de Mars.
-	-	4	perdu.
23	4	16	

L'expérience m'a fait voir que ces cendres ne nuiſent pas ſeulement à la végétation, mais qu'employées dans une certaine quantité, elles font périr la plus grande partie des plantes: même ces cendres jettées abondamment ſur les chardons, ranoncules ſauvages & pluſieurs autres mauvaiſes plantes dont les prairies de nos *poldres* ſont infectées, les font mourir; apparemment par la grande quantité de ſels que ces cendres contiennent. C'eſt pourquoi dans les *poldres*, où l'on ne brûle que ces tourbes, la cendre y eſt jettée dans la rue comme inutile; même l'herbe périt ſur les prairies où l'on ſeche ces tourbes, & dès que les racines des arbres percent juſqu'a cette tourbe, elles périſſent également.

Pour me convaincre des parties conſtitutives de ces cendres, j'ai examiné les 17 onces que j'appelle *cendres mêlées d'une très-grande quantité de ſafran de Mars*: une partie étoit attirable par l'aimant, l'autre diſſoute dans l'acide vitriolique, m'a fourni beaucoup de vitriol de Mars. On voit par cette Analyſe que ces cendres n'étant qu'un compoſé de ſels, de fer, de ſable & de très-peu de terre nourriciere, ne peuvent être réputées pour engrais. (1)

La troiſieme eſpece nous vient des tourbes que Geſ-

(1) Voyez les Mémoires de M. Salberg dans l'Acad. Royale de Stockholm, tom. 4.

ner appelle végétales, vulgairement nommées *Veentorf*, *moertorf* &c. De cette nature font les tourbes qui nous viennent d'Hollande. Nous en avons de très-bonnes, qui nous viennent de *Calmthout*, *Loenhout*, *Meer* &c. à 5, à 6 & à 7 lieues d'Anvers. Elles ne céderoient en rien à celles d'Hollande, ſi elles étoient mieux élabourées; les unes & les autres brûlent très-bien, donnent fort peu d'odeur, laiſſent un bon charbon & donnent des cendres griſes. 36 onces de celles d'Hollande brûlées me fournirent 18 onces 2 dragmes 22 grains de cendres. Les nôtres me donnerent les mêmes principes avec très-peu de différence, excepté qu'elles ne contenoient pas de ſel marin.

onces	dragmes	grains	
-	-	38	ſel commun.
-	-	16	ſel mirable de Glauber.
-	-	18	d'alkali fixe.
18	1	6	cendres mêlées de très-peu de ſable fin.
-	-	4	perdu.
18	2	22	

Dans ces tourbes, je n'ai trouvé ni vitriol de mars, ni ſélénite, ni ſafran de Mars, mais une mixture de peu de ſel, peu de ſable, & beaucoup de cendres griſes.

On voit ici la différence de ces tourbes; mais la différence des principes qu'on obtient par la diſtillation, eſt encore plus grande; puiſque de l'une de ces eſpeces, on obtient un acide manifeſte, & de l'autre un alkali volatil. De là on pourroit douter ſi ces eſpeces de tourbes proviennent de la même ſource.

L'Analyſe prouve que ces dernieres contiennent beau-

coup de particules nutritives, par conféquent elles font préférables aux deux efpeces précédentes ; mais elles ne font pas l'effet dans un fol fablonneux, comme dans un terrein argileux. Nous penfons que l'argile les rend plus diffolubles dans l'eau & plus actives par fon phlogiftique.

La quatrieme efpece de cendres font celles du bois; tout bois donne des cendres, mais l'un plus, & l'autre moins ; auffi un bois fournira plus d'alkali fixe, l'autre plus de tartre vitriolé &c ; même la quantité varie felon le fol qui l'a produit ; ainfi qu'on a peu de certitude fur le contenu de ces cendres. J'ai analyfé une livre de cendres de chêne, & elle ma fourni.

onces	dragmes	grains	
-	-	2	fel commun.
-	-	9	de tartre vitriolé.
1	6	12	d'alkali fixe.
14	1	32	de cendres pures.
-	-	5	perdu.
16	-	0	

Quoique ces cendres contiennent plus d'alkali fixe que les autres, nous ne penfons pas que ce foit par-là qu'elles font plus végétatives. Elles ne contiennent pas de fable ; elles ont plus de terre fine, vitrifiable, que les autres, & c'eft à ces particules que nous l'attribuons. Nous croyons même que ce fel peut nuire dans les fols fablonneux, dès qu'il eft un peu abondant ; du moins un défricheur de la bruyere m'a affuré, qu'il fe trouvoit beaucoup mieux des cendres leffivées de notre fabrique de potaffe, que de celles qui n'étoient pas leffivées. Un autre fuivant le torrent des vieux fyfte-

mes, croyant que l'alkali fixe est un puissant engrais, employa une grande quantité de potasse, mais ce sel ne répondant pas à son attente, il l'a abandonné : aussi ai-je vu ses plantes plus languissantes que celles de ses voisins.

Au contraire, ceux qui ont des terres argileuses à gouverner, prétendent que les cendres de bois non-lessivées sont préférables : ils peuvent avoir raison tous deux : l'argile est une terre fine vitrifiable jointe à l'acide vitriolique ; or, l'alkali fixe des cendres ayant plus d'affinité avec cet acide que la terre vitrifiable, décompose en partie l'argile, lui ôte sa grande ténacité & par-là la rend plus fertile : du moins en infusant l'argile avec un alkali fixe, elle devient moins tenace & moins ductile ; & en lui rendant son acide, elle revient à son état primitif. La même chose se fait par la même raison dans l'abus des marnes calcaires, & c'est par-là que l'ancien proverbe des cultivateurs est vérifié. *Marner ses terres est enrichir le Pere, mais appauvrir le fils.* Quelquefois les argiles sont surchargées d'acides, elles sont alumineuses, ou pyriteuses, sur tout dans les pays Wallons, où ces minéraux se trouvent abondamment. Dans ce cas, les alcalins, les cendres alcalines & les marnes calcaires sont d'un très-bon usage. Vraisemblablement c'est encore la même raison qui fait que les cultivateurs dans les quartiers de Bruxelles & de Louvain, se trouvent si bien des cendres d'Hollande, qui ne sont cependant d'aucun usage dans nos environs, où l'on en pourroit avoir à la moitié du prix. Ce n'est pas le préjugé qui fait que l'on s'en passe, c'est l'expérience qui a fait voir qu'elle n'ont aucun effet dans un sol sablonneux. J'ai vu entr'autres exemples, qu'une compagnie d'agriculteurs avoit employé plusieurs vaisseaux de cendres d'Hollande : toute leur culture & leurs dépenses extraordinaires

naires se réduisent à rien. Tout récemment un autre s'est servi de plusieurs Lasts de ces cendres; mais la mauvaise réussite lui en a bientôt fait abandonner l'usage. On ne doit donc pas attendre de grands avantages de ces cendres seules dans notre sol stérile; mais étant mêlées avec d'autres engrais, comme nous l'avons dit, on en pourroit tirer une utilité immense.

CONCLUSION.

Nous croyons avoir prouvé par des raisons plausibles, que la vraie nourriture des plantes est la terre fine vitrifiable, vivifiée par le phlogistique, & rendue dissoluble dans l'eau par un état salin. Nous avons montré par les analyses que la fertilité des terres est à raison de la quantité de l'argile qu'elles contiennent; ainsi que la fertilité ne consiste que dans un juste mélange d'argile & de sable ou de terre adoptive ou calcaire. Or, le sol de la bruyere de *Braxgaet* n'étant presque qu'un sable tout pur, il doit nécessairement être stérile. Ces terreins ingrats cependant renferment dans leur sein l'engrais qui peut fertiliser leurs surfaces, sans beaucoup de secours étrangers. Nous croyons que le défrichement de ces vastes déserts, ne se peut faire mieux que par l'usage de l'argile; & nous le croyons d'autant plus, que les expériences faites en petit (voyez notre premier Mémoire) & les autres que nous avons faites après dans la bruyere même, confirment que le sable peut être fertilisé par l'addition de l'argile. Nous sommes persuadés que par cette méthode, on ne fera pas seulement un défrichement infiniment meilleur, mais beaucoup plus durable, & qui nous épargnera des sommes immenses.

Mais comme ce Mémoire renferme bien des nou-

veautés, & qu'il renverſe pluſieurs idées vulgaires, je prévois qu'il ſera quelque temps frondé; peut-être l'adoptera-t-on, quand on ſera convaincu que les méthodes uſitées ſont inſuffiſantes ou ruineuſes; les exemples n'en ſont déjà que trop fréquens. Pleinement convaincu des vérités que j'ai expoſées, je laiſſe la liberté à tout le monde d'adopter ou de rejetter mes idées. Je n'aſpire qu'à la gloire d'être un citoyen utile titre que je regarde comme la plus precieuſe récompenſe de mes travaux.

FIN.

MÉMOIRE

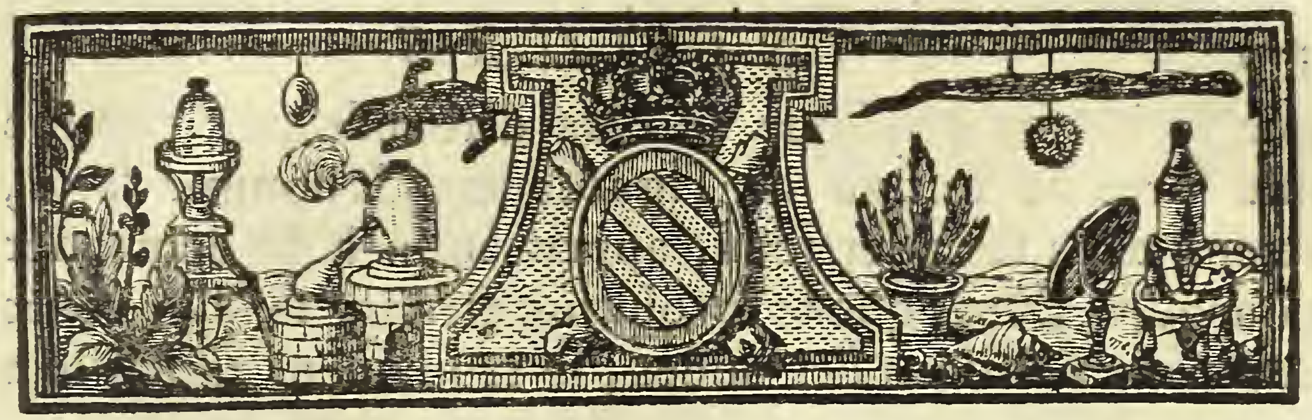
Sur l'origine des Fossiles accidentels des Provinces Belgiques.

PRÉCÉDÉ

D'un Discours sur la Théorie de la terre;

PAR M. DE LAUNAY.

Le Discours a été lu à la Séance du 10 Février 1778, & le Mémoire à celle du 17 Décembre suivant.



DISCOURS

SUR LA

THÉORIE DE LA TERRE.

Une quantité immenſe de productions marines, enſevelies dans le ſein de la terre ou répandues ſur ſa ſuperficie, c'eſt de tous les phénomenes que préſente l'hiſtoire naturelle, celui qui a le plus généralement attiré l'attention des phyſiciens modernes. Enviſageant comme de vraies dépouilles de la mer, ces foſſiles ſinguliers que des yeux non prévenus auroient, dans tous les temps, dû reconnoître ſans peine, ils ſe trouverent enrichis de connoiſſances nouvelles, qui les conduiſirent à des principes d'où ils s'éleverent à cette étude qu'on peut nommer celle de la nature en grand, celle de ſes principales opérations.

En effet, la Théorie de la Terre ne commença à être étudiée que vers l'époque où tomba l'école péripatéticienne : celle-ci n'avoit vu dans les *pierres figurées*, que des productions dues à une force plaſtique & imaginaire, à des ſemences d'animaux univerſellement répandues, ou à de prétendus jeux de la nature (1) : explications abſurdes & inintelligibles,

(1) Ce n'eſt pas que dans l'antiquité la plus reculée on n'ait reconnu que l'intérieur de la terre renfermoit des productions marines; les écrits des anciens

que la bonne physique se hâta d'abandonner comme une sorte de refuge de l'ignorance. L'homme sage, retenu dans ses assertions, apprit enfin à se demander pourquoi, & par quelle révolution étrange tant de corps autrefois habitans des ondes, se trouvoient rassemblés au milieu des terres, & transportés, pour ainsi dire, d'un regne dans un autre? Le physicien lithographe qui étudie la nature en détail, concourut avec le philosophe naturaliste qui essaie de contempler la nature en grand : plus le premier, animé de l'esprit de recherches, trouva moyen de multiplier ses observations, plus vaste devint aux yeux du second, le nouveau sujet qui devoit occuper ses veilles. Dans les endroits les plus distans des mers, à des hauteurs de plus de seize cens toises, comme à des profondeurs de plus de douze cens pieds, enfin dans les quatre parties du monde, on découvrit des fossiles portant avec eux le type d'un corps organisé. On rencontra des amas de coquilles mêlées d'autres productions marines, formant presque seules des bancs de plus de cent lieues de longueur. Les observations apprirent encore, que la plupart de ces fossiles se trouvoient au milieu des couches uniformément composées, au sein de quelques montagnes dont les lits présentoient une continuité avec le reste du sol : de là il fallut conclure que c'étoit lors de la formation de ces couches, de ces

---

en font foi : mais ceci fut oublié dans les siecles d'ignorance, où le hasard seul faisant découvrir tous les jours, nombre de ces fossiles singuliers, on se bornoit à les regarder avec une admiration stupide, ou avec une légere attention ; & tout cela périssoit sans fruit pour le progrès des connoissances. Que doit-on penser, lorsqu'on lit que vers la fin du seizieme siecle, un homme qui ne savoit ni Grec ni Latin, un simple potier, Bernard Palissy, osa défier tous les philosophes de le contredire lorsqu'il soutint le premier, que les coquillages fossiles & les restes des poissons, enfouis au milieu des terres, étoient de vraies dépouilles de l'océan.

montagnes, que tant de corps étrangers avoient reçu la place qu'ils y occupent : & on comprit ainſi, que pour expliquer l'origine de ces foſſiles accidentels, il falloit remonter à la formation, à l'hiſtoire naturelle des endroits mêmes où toutes ces productions ſingulieres ſe voyoient raſſemblées. Un tel objet étoit néceſſairement lié avec la ſtructure générale & actuelle de notre globe : c'étoit donc cette ſtructure qu'il falloit étudier; c'étoit tous les phénomenes qu'elle nous fait appercevoir, qui devenoient la ſource d'une infinité de recherches également néceſſaires & intéreſſantes. Il s'agiſſoit des obſervations à faire ſur les différentes parties qui compoſent le globe terreſtre, ſur les éminences, les profondeurs & les inégalités de ſa forme, enfin ſur la poſition de tant de couches, variées par leur direction, par leur épaiſſeur, comme par les matieres qui les compoſent.

Mais dans un ſujet d'une auſſi vaſte étendue, dont les rapports ſont ſi difficiles à rapprocher, où nombre de faits devoient en partie demeurer inconnus, & en partie reſter incertains; il étoit, ſans doute, plus aiſé d'imaginer des ſyſtêmes que de parvenir à une véritable théorie. Auſſi, ſans parler des hypotheſes de ces phyſiciens ingénieux, mais peu attentifs à interroger la nature, à quoi s'eſt réduit le travail de ces autres, plus eſtimables, parce qu'au moins ils étoient obſervateurs? Pour donner de la vraiſemblance à une opinion favorite, qui avoit coûté d'ailleurs un effort d'imagination, ils ont choiſi un fait fondé, à la vérité, ſur l'expérience; mais loin de le reſtreindre, comme il convenoit, à une cauſe particuliere, ou ſi ce fait réſultoit effectivement d'une cauſe générale, loin de n'attribuer à celle-ci que les ſeuls phénomenes qui pouvoient s'y rapporter, ils n'ont voulu voir pour tout

M. de Buffon, Théorie de la terre.

le globe, qu'une ſuite d'effets dérivant d'un ſeul & unique principe : de-là, les fondemens ruineux ſur leſquels ils bâtirent leurs ſyſtêmes, qui dûrent néceſſairement tenir à nombre de ſuppoſitions gratuites, bien contraires à cette ſimplicité que la nature ſuit & que la raiſon demande ; une imagination vive, ſouvent déréglée dans ſa marche, dut prendre ſon effort pour ſoumettre à un plan général & ſyſtêmatique, des phénomenes iſolés & locaux, par conſéquent en contradiction avec ce même plan. Et ſi d'un côté on étoit ſurpris de la célébrité dont jouirent, les unes après les autres, toutes ces différentes productions, plus ou moins voiſines du paradoxe, il ſuffiroit de l'autre, de conſidérer, qu'il y eut toujours des génies aiſés à ſéduire par les probabilités de quelques faits particuliers, & peu difficiles ſur la vraiſemblance des conſéquences générales. On en vint à un examen réfléchi & exempt de prévention, à un examen qu'éclairoit le flambeau de l'expérience, & on détruiſit, on renverſa tous ces ſyſtêmes ſi impoſans, bâtis à ſi grands frais, & véritablement auſſi pleins d'eſprit & de ſcience que la matiere pouvoit en comporter.

M. de Buffon, Théorie de la terre.

Un naturaliſte bien eſtimable, M. Bertrand, qui après tant d'autres phyſiciens a travaillé ſur la théorie de la terre, fait dans un de ſes écrits la réflexion ſuivante : » Prétendre, dit-il, expliquer les différens phénomenes qui regardent la ſtructure actuelle de notre globe par une ſeule ſuppoſition, c'eſt manquer le but. Depuis qu'il eſt ſorti des mains du Créateur, il a ſubi pluſieurs changemens; & comme il ne faut pas confondre les phénomenes, auſſi faut-il diſtinguer les cauſes & le temps". Il eſt d'abord de ces phénomenes que l'Auteur croit devoir rapporter à la création; il y en a dont la cauſe lui paroît ſe trouver dans

Troiſieme Mémoire ſur la ſtructure intérieure de la terre.

dans un déluge universel; il en est enfin qui, suivant lui, ne peuvent s'attribuer qu'à ces dérangemens particuliers, à ces fréquens changemens, en un mot, à ces accidens divers & locaux auxquels notre globe a été successivement exposé.

D'après cela, on voit bien que M. Bertrand, pour avoir combattu les principaux systêmes, n'a pas cru qu'il s'agissoit d'en composer un qui n'eût rien de commun avec ceux qu'on a imaginés jusqu'à présent. En effet, ces systêmes, quoique vagues & défectueux, renferment cependant tous, comme on l'a déja insinué, des faits certains, des vérités incontestables : concluons donc avec notre Auteur, que réunir tous les systêmes en rejettant ce qu'ils renferment de purement hypothétique, que distribuer les phénomenes en différentes classes, & avoir recours à plusieurs causes, à plusieurs principes, c'est peut-être le seul moyen d'expliquer l'état actuel du globe que nous habitons. (1).

Représentons-nous le vaste tableau des phénomenes tenant à la théorie générale de la terre, & réunissons en idée les divers principes que fournit l'ensemble des systêmes imaginés pour expliquer cette théorie : nous fixerons ainsi & en même temps notre imagination sur les causes dont ces phénomenes semblent être les effets.

Voici le moment où le globe suspendu dans l'espace & environné des eaux, doit toucher à son développement. Une force expansive commence à agir (2).

---

(1) Ceux qui ont lu la nouvelle Théorie de la terre par M. Needham, & les Observations de M. Pallas sur la formation des montagnes, &c. lues à l'Académie de Pétersbourg en 1777, savent combien les idées de ces deux naturalistes sont conformes à ce que nous disons ici.

(2) Nous n'envisageons ici cette force expansive mise en action par tout le globe, que comme un agent qui n'a duré qu'autant qu'il le falloit pour concourir à l'exécution du plan tracé par la sagesse divine, lorsqu'elle voulut rendre notre planete habitable.

Nous voyons s'élever des terres, un continent; l'élément aride paroît pour la premiere fois : la matiere terrestre ainsi déplacée, présente un endroit bas qui devient un réservoir immense où toutes les eaux vont se rassembler; c'est le vaste bassin de la mer. Cependant la force expansive continue; mais, plus distribuée, elle agit indifféremment sur les eaux comme sur la terre ferme : des masses énormes de matiere pierreuse se soulevent; l'océan offre des écueils, des rochers à fleur d'eau, des terres proéminentes, des isles : le continent se montre sillonné par des élévations, par de grandes chaînes de montagnes; leurs troncs principaux & leurs ramifications collatérales l'embrassent de toute part (1).

Plusieurs siecles s'écoulent, enfin le temps arrive où une révolution générale doit altérer la surface du globe, la changer même totalement en certains endroits. L'océan rompt ses digues, les eaux du ciel se répandent avec impétuosité sur la terre, l'inondation devient générale. Les eaux vont d'abord frapper les montagnes, celles-ci leur résistent, elles n'en agissent qu'avec plus de violence, elles s'accroissent, enfin elles les surmontent : cette force qu'elles ont acquise leur fait entraîner une quantité de sable, de terre & d'autres substances pierreuses qu'arrêtent enfin quelques montagnes qui se trouvent au passage. Voilà des amas

---

(1) Il ne s'agit encore, comme on le voit bien, que des seules montagnes primitives, de ces montagnes ordinairement composées de granit, qui est la roche que M. Pallas prend avec raison pour *le principal ingrédient* de l'intérieur du globe. Il sera parlé ci-après de la formation des montagnes secondaires & tertiaires; & nous y supposerons, comme nous le supposons déja ici, que nos lecteurs ont acquis des notions justes sur la nature des différentes élévations du globe, & cela d'après les idées qu'en ont prises les Pallas, les Born, les Linné, les Cronstedt. Lorsqu'on a de tels guides qui ont tout vu, tout examiné par eux-mêmes, on oublie bientôt ces auteurs qui ont traité des montagnes, & n'ont cependant connu que les colines de leur pays, ou tout au plus une très-petite portion des Alpes.

énormes qui forment eux-mêmes de véritables montagnes ; ce ſont celles qui ont pris le nom de ſecondaires (1). On conçoit maintenant pourquoi les montagnes antidiluviennes ou primitives leur ſervent ſi ſouvent d'appui. Ces nouvelles élévations du globe ont montré à la longue, diverſes gerçures, diverſes crevaſſes, autant de fentes propres à recevoir & à contenir des ſubſtances minérales : ces écartemens qui ne ſe remarquent pas dans les montagnes primitives (2), ſont l'effet du deſſéchement des matieres terreſtres qui ont produit les montagnes ſecondaires. Celles-ci n'ayant pas été formées tranquillement, ni par les derniers ſédimens des eaux, elles ne ſont pas compoſées par couches ; mais ces derniers ſédimens ont produit certaines bandes ſchiſteuſes qui accompagnent ou entourent de fois à autre les montagnes primitives. Au reſte, quelques couches dont nous parlerons tout-à-l'heure, & qui ſe trouvent dans des plaines, des vallées & des bas-fonds, ont pareillement été formées par ces derniers ſédimens. Mais venons maintenant au phénomene le plus ſingulier que les eaux du déluge devoient encore opérer. Des flots impétueux, pouſſés ſuivant différentes directions, entraînent avec eux des plantes, des arbres, des animaux : en refluant des contrées les plus éloignées, ils tranſportent en Europe des productions des Indes, & juſque ſous la zone glaciale celles de la zone torride. Ces corps ainſi ſoutenus par le fluide qui les avoit emportés, ſe trouvent enfin retenus dans des endroits où certains arrangemens des montagnes, préſentent aux eaux des eſpeces d'anſes ou de baſſins ; elles

(1) Nous empruntons ici, comme on voit, une idée de Delius.

(2) L'on trouve bien quelques crevaſſes dans les montagnes primitives ; mais les vrais obſervateurs ſavent diſtinguer ces crevaſſes des écartemens dont il s'agit : elles ne ſont qu'une ſuite ou des tremblemens de terre, ou de l'action de la force expanſive qui ſouleva les montagnes du premier ordre, ou enfin de l'interruption naturelle des maſſes graniteuſes qui forment ces mêmes montagnes.

y séjournent quelque temps, & quoiqu'elles aient perdu de leur impétuosité, elles détachent cependant çà & là, par le mouvement indéterminé qui leur reste, des terres, des sables & d'autres substances de tous les endroits soumis à leur action : ces matieres gagnent le fond en forme de sédiment ; voilà des couches auxquelles s'incorporent les productions animales & végétales dont nous venons de parler. Enfin les eaux se retirent ; elles cherchent à regagner doucement l'ancien lit de la mer ; mais elles ne peuvent toutes s'y rendre : la quantité de matieres terrestres qu'elles avoient entraînées lors de leur éruption, présente d'un côté ou d'autre des obstacles qu'il ne leur est plus possible de vaincre : elles refluent suivant qu'elles y sont forcées par la direction des amas de terre & de sable qui s'opposent à leur passage : elles vont former des lacs, une nouvelle mer méditerranée en couvrant des terres autrefois habitables, tandis qu'un fond de mer se trouve à sec avec le reste des anciens continens, qui commencent à renaître du sein des ondes.

Nous venons de voir les effets de la plus grande révolution que le globe ait jamais essuyée ; les effets d'une révolution générale qui a laissé par-tout de ses traces, qui a donné occasion aux phénomenes les plus étranges, qui a enfin opéré des changemens bien remarquables dans la structure de l'ancien monde. Considérons maintenant les accidens particuliers ou locaux auxquels notre terre devoit encore être exposée à différentes époques, dans des temps postérieurs à celui du déluge universel.

Si nous jettons les yeux sur ce rivage de la mer, nous y observons des pierres, des terres, des sables dont elle est bornée, & qu'elle a accumulés insensiblement : si nous portons ensuite nos regards sur cette côte contre laquelle la mer agit avec violence, nous

remarquons qu'elle emporte, par des efforts réitérés, quelque petite portion à chaque fois que la vague se retire après s'être brisée. Il en est de même, lorsque le fond de la mer est remué par l'agitation des eaux : celles-ci se mêlent avec la terre, elles l'entraînent ensuite par leur mouvement. Voilà donc un transport successif de sable, de pierre, de vase, de coquilles & d'autres matieres : ce transport se fait jusqu'à une certaine distance, & jusqu'à certains endroits où le mouvement des eaux se trouvant ralenti, les substances charriées par elles, sont enfin abandonnées à leur propre pesanteur ; tout va se précipiter au fond de l'eau à la maniere d'un sédiment. Il se forme ainsi différens dépôts successifs. De pareils dépôts sont encore produits par les sables que les fleuves amenent continuellement jusqu'à la mer, dont le fond devient une terre habitable qui sort peu-à-peu du milieu des flots, & va offrir vers différentes plages de nouvelles portions de continent. Cependant la mer doit changer de limites ; nouvellement resserrée dans ses bornes, elle cherche à les étendre ailleurs ; c'est ce qu'elle ne fait pourtant pas toujours en raison de l'espace qu'elle a perdu, parce que c'est en creusant son lit, en lui donnant çà & là plus de profondeur, en décomposant même des montagnes primitives, qu'elle a fourni la matiere d'un très-grand nombre d'atterrissemens (1).

Une terre nouvelle, autrefois le séjour des eaux, ne peut que présenter de toute part, des traces de son origine. Elle étoit un fond de mer, elle renferme donc naturellement des productions propres à l'élément qui

(1) Nous supposons, comme on le verra par une note qui se trouve à la suite du Mémoire auquel ce Discours sert d'introduction, que la partie habitable du globe s'est accrue d'une maniere insensible par une sorte de développement, proportionné peut-être à la propagation du genre humain.

l'avoit couverte. Remarquons cette quantité prodigieuse de coquilles qui vont appartenir au regne minéral : elles seules peuvent nous donner une idée de la multitude des testacées qui peuplent l'océan. Cette même terre qui se couvrira maintenant de végétaux & d'habitations, montre par-tout jusqu'à certaines profondeurs, les marques bien visibles d'un sédiment des eaux : ce ne sont que des lits de sable, d'argile, de pierre calcaire, de gravier, &c. Toutes ces couches sont posées parallelement les unes sur les autres : dans l'étendue déterminée d'une masse, elles conservent par-tout la même épaisseur ; & dans les plaines, leur situation est horisontale ; situation que les matieres qui composent ces lits, ont dû prendre nécessairement, puisqu'ils sont autant de dépôts dont les matieres, autrefois nageant dans un fluide, & abandonnées ensuite à leur propre poids, ont dû suivre la loi commune à tous les corps : mais dans les montagnes ces couches sont diversement inclinées, comme nous allons l'observer en nous arrêtant un peu aux élévations propres à notre nouvelle partie de continent.

Ces élévations qui ont pris le nom de montagnes tertiaires, sont bien différentes de ces deux autres especes de montagnes, dont nous avons déja parlé, les primitives & les sécondaires. Celles-là, toujours fort peu élevées, se montrent constamment formées par couches, ainsi que le nouveau sol qui vient d'avoir fixé nos regards. Comme ce dernier, elles renferment une quantité prodigieuse de coquilles & d'autres corps marins ; tandis que les montagnes primitives, toujours d'une hauteur considérable, ne présentent jamais des dépouilles du regne animal ou du regne végétal, ensorte, comme dit M. Pallas, que ces montagnes semblent être antérieures à la nature organisée. D'un au-

tre côté, c'eſt toujours un genre de pierre qui leur eſt propre, une roche, le plus ſouvent un granit qui les compoſe, & jamais de véritables couches ne ſe font voir dans leur intérieur. Quant aux montagnes ſecondaires, & qui ſont quelquefois auſſi élevées que les montagnes primitives, l'expérience prouve également qu'elles ne ſont pas diſpoſées par couches; cela a déjà été obſervé ci-deſſus (1). Au reſte, ſi ces montagnes du ſecond ordre renferment quelquefois des foſſiles accidentels, ce qui arrive aſſez rarement, alors ces derniers ne peuvent être que des reſtes de cette grande cataſtrophe à laquelle les montagnes ſecondaires doivent elles-mêmes leur origine. Nous avons cru devoir expoſer ici quelques caracteres propres aux trois principales eſpeces de montagnes déſignées par ce qu'on a de plus habiles obſervateurs; & c'eſt d'après eux que nous avons raſſemblé quelques idées générales pour autant que l'exige notre objet préſent. Mais il nous reſte encore à jetter un coup d'œil ſur l'une ou l'autre de nos montagnes tertiaires, formées à la longue par le ſédiment des eaux.

En enviſageant une montagne de cette eſpece, remarquons comment ſes lits s'élevent graduellement, ſe courbent, s'abaiſſent & vont inſenſiblement ſe perdre dans la plaine: ils ſuivent les irrégularités & les courbures que la montagne même préſente à l'obſervateur. Toutes ces courbures ont pris leurs diverſes inflexions d'après la baſe qui ſoutient le premier lit, & cette baſe, ou cette eſpece de noyau de la montagne, eſt une petite élévation dont l'origine eſt due, ſans doute, au même agent qui a produit les montagnes primitives. Un trait qui caractériſe encore les monta-

(1) Voyez ci-deſſus page 517.

gnes tertiaires, c'eſt leur configuration qui préſente preſque toujours des ſinuoſités dont les avances ou les angles ſont rentrant d'un côté, tandis qu'ils ſont oppoſés à des angles ſaillans de l'autre; d'où réſulte entre eux une correſpondance alternative véritablement remarquable. La cauſe de ce phénomene peut facilement ſe deviner. En ſuivant les loix du mouvement des liquides, & l'égalité de leur action, des courans ont formé ces ſinuoſités parmi les amas que produiſoit le ſédiment des eaux; & tout a pris une certaine configuration, la même que nous obſervons actuellement au bord des fleuves: & voilà un trait de plus par lequel les montagnes tertiaires devoient encore préſenter des traces de leur origine (1).

Nous avons vu la mer changeant peu à peu ſon lit, rapprochant çà & là ſes limites, le tout par la quantité de ſable & de terre qu'elle avoit chariée: c'étoit un ouvrage lent, un mouvement graduel: repréſentons-nous maintenant des vagues dans leur fureur. Ici ſe trouvent des terres plus baſſes que le niveau de la

(1) Dans la diſſertation de M. Pallas, que nous avons déja citée, l'Auteur en parlant d'une certaine étendue immenſe de pays compoſée de montagnes primitives, s'exprime dans les termes ſuivans. » Ce n'eſt point dans ces » pays élevés qu'il faut chercher des preuves de l'aſſertion du Philoſophe » Bourguet, renouvellée par le Comte de Buffon, ſur les angles correſpondans » des montagnes; qui d'ailleurs ſouffre bien des exceptions dans les chaînes » granitiques, & même ſouvent dans les montagnes des ordres ſecondaires. » Fondés ſur un paſſage d'une telle autorité, nous avons cru que c'étoit ici le lieu d'une note qui pourroit ſuffire pour le cas aſſez rare où l'on obſerveroit à certaines hauteurs, des angles correſpondans parmi des montagnes du premier & du ſecond ordre: & nous nous bornons à dire que, lorſque des montagnes de ces deux eſpeces préſentent ce phénomene, il faut l'attribuer aux effets des courans qu'auront produit çà & là les eaux du déluge. Au reſte, il eſt inutile de remarquer que s'il ſe rencontroit des angles ſaillans oppoſés à des angles rentrans vers le bas d'une montagne primitive ou ſecondaire, qui s'éleveroit du milieu d'un ſol autrefois le ſejour de l'océan, alors la cauſe de cette configuration ne pourroit être que celle que nous venons d'avoir enviſagée en parlant des montagnes du troiſieme ordre.

la mer; elles ne ſont défendues que par quelques digues, qui ne préſentent qu'une foible réſiſtance : l'effort des eaux a bientôt détruit ces barrieres, & voilà toute une contrée ſubmergée : un iſthme ſe trouve rompu, voilà une nouvelle île. La mer étendant ſubitement ſes limites, occupe par fois ces mêmes terrains qu'elle avoit ci-devant inſenſiblement abandonnés, & elle reprend ainſi une portion de ſon ancien domaine; mais par ces viciſſitudes qui changent & rechangent la face de toute choſe, par cette même cauſe qui ſe renouvelle & que nous avons vue ci-deſſus, les eaux ſe trouvent forcées à la longue, de quitter de nouveau certaines terres où pour la ſeconde fois elles avoient fait leur ſéjour.

A la ſuite des révolutions opérées par les eaux de la mer, il s'agit de préſenter les effets qui doivent leur origine aux rivieres ou fleuves, aux pluies & aux eaux courantes que les pluies produiſent.

On ſait que les fleuves par le mouvement plus ou moins rapide de leurs eaux, entraînent des terres, creuſent des rochers, déplacent tout ce qui s'oppoſe à leur paſſage. Nous avons déjà vu qu'ils portent juſqu'à la mer, des ſédimens qui contribuent à former ces atterriſſemens dont nous avons parlé. Ces mêmes ſédimens accumulés dans le lit des rivieres, y produiſent auſſi des atterriſſemens conſidérables qui obſtruent enfin le paſſage des eaux : celles-ci ſont obligées de refluer & de prendre un autre cours; il réſulte de-là, que pluſieurs rivieres vont ſe former ailleurs un autre lit. Les nouveaux terrains qui ſont leur ouvrage, ſe montrent diſpoſés par différentes couches dont l'origine ſe reconnoit ſans peine, quand ce ne ſeroit que par les coquillages fluviatiles qu'elles renferment : elles contiennent

aussi quelquefois de restes de végétaux & des ossemens d'animaux terrestres.

Tels sont maintenant les effets que produisent les pluies & les eaux courantes qui en sont la suite. Elles détachent continuellement du haut & de la croupe des montagnes, les sables, les terres, les graviers &c. & elles entraînent ces matieres dans les plaines : celles-ci se remplissent & s'élevent peu à peu, tandis que les montagnes diminuent & s'abaissent tous les jours. Les eaux enlevent non seulement les parties les plus légeres des montagnes, mais elles roulent même des pierres d'un très-gros volume; elles ne rabaissent pas les seules montagnes de sable & de terre, mais elles attaquent les rochers les plus durs & en entraînent les fragmens jusque dans les vallées.

On est quelquefois surpris de rencontrer dans les plaines de grosses pierres isolées : elles sont écornées, comme on le remarque au premier coup d'œil, & c'est justement ce qui sert à faire reconnoître leur origine. Qu'on se représente ces rochers énormes, portés, comme on en voit, sur une base fort étroite; cette base est bientôt minée par les eaux : les rochers tombent, se rompent en gros éclats qui vont se disperser au loin : voilà de quoi donner une idée de plusieurs éboulemens & de plusieurs affaissemens dont la cause premiere est due à l'action des eaux. Ensuite de pareils dérangemens se forment quelquefois des grottes & des cavernes, desquelles nous aurons ci-après un mot à dire en parlant de certains bouleversemens plus considérables, & produits par une cause différente de celle que nous avons ici en vue.

Les sables & les terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qui, de même que les dépôts pro-

duits par les fleuves, ne doivent pas être confondues avec ces lits que nous avons représentés comme un sédiment des eaux de la mer : observons seulement que, lorsque les couches de matieres détachées des montagnes ne sont pas composées de sable ou de gravier, elles sont alors un tuf, une pierre nouvelle, molle & imparfaite, qui renferme ordinairement une infinité de végétaux ou leur empreinte, des coquilles terrestres ou fluviatiles, des petits os d'animaux terrestres; & jamais de coquilles marines ou d'autres productions de la mer.

Passons à une derniere source de changemens arrivés à notre globe : c'est la nature en désordre qu'il nous reste à contempler : nous allons envisager ses écarts les plus terribles. Les volcans & les effets des tremblemens de terre vont nous occuper quelques instans.

Nous nous approchons d'une de ces montagnes ardentes : tout semble indiquer les débris d'un monde en ruine; c'est le deuil de la nature. Nous élevons nos regards : au sommet de la montagne est l'énorme bouche d'un abyme embrasé, vomissant avec un fracas épouvantable, avec des sifflemens affreux, des torrens de fumée & de flammes, des flots de bitume, de souffre & de métal fondu; des nuées de lave réduite en poussiere, des masses de rochers, une infinité de matieres calcinées ou vitrifiées. Quels phénomenes prodigieux! quel spectacle où tout inspire l'admiration & l'horreur! quel élément terrible qui du sein de la terre va répandre au loin la désolation & l'effroi!

Parmi les volcans, il en est dont les éruptions sont quelquefois si violentes, que jusqu'à des distances presqu'incroyables, ils portent les effets de leur fureur. La quantité de substances embrasées, de laves ou leur produit qu'ils rejettent, est souvent si abondante, qu'el-

les enterrent les villes & les forêts, couvrent les campagnes à cent & deux cens pieds de hauteur, & forment des collines, de vraies montagnes toutes composées de ces matieres confusément entassées. Avec ces explosions horribles qui communiquent souvent des secousses violentes à des endroits du globe fort éloignés de la bouche de certains volcans, envisageons ici à la fois les effets de ces tremblemens de terre que produisent des feux souterrains, retenus par des obstacles qu'ils ne peuvent vaincre, ou qu'occasionne telle autre cause à laquelle on veuille avoir recours. La terre tremble, s'ébranle; des rochers se fendent, se brisent; des montagnes s'écroulent, des plaines s'engloutissent; des contrées immenses sont arrachées des continens; des masses énormes, d'une origine commune avec un sol autrefois formé par les eaux, s'élevent du milieu des terres : voilà des montagnes abruptes, dont les couches interrompues se présentent coupées perpendiculairement à l'horison : des îles nouvelles sortent tout à coup du fond des eaux; l'océan se souleve de son lit; il change ses limites; des pays entiers paroissent à sec, d'autres s'abyment dans la vaste étendue des mers. Tels sont les grands traits du tableau de la nature : l'homme est étonné, il pâlit à leur aspect : l'horreur cesse, le philosophe attentif étudie les causes, saisit des rapports; & comparant ses nouvelles observations avec celles qu'il a faites ailleurs sur un sol qu'il croyoit avoir été toujours tranquille, il conclud que plusieurs phénomenes tenant à la structure présente de notre globe, doivent leur origine à des volcans dont à la longue l'embrasement à cessé, ou simplement à des tremblemens de terre sans éruption, & dont une suite de siecles avoient effacé le souvenir.

Et en effet, dans plusieurs endroits du globe, au

lieu de cet ordre, de cette uniformité qui annoncent le travail lent de la nature ſimple & premiere, ne remarque-t-on pas ſouvent une véritable image du déſordre & de la deſtruction? Ici des couches autrefois horiſontales ou un peu inclinées, ſe trouvent affaiſſées, rompues & dans une ſituation tantôt perpendiculaire, tantôt plus ou moins approchante de cette direction: là des roches énormes, fendues, éclatées, préſentent comme un amas de décombres; plus loin, des éboulemens, des affaiſſemens des terres ont produit de larges ouvertures, des gouffres, des anfractuoſités de toute eſpece; & ſur quelques-uns de ces précipices, des rochers contrebutés & faiſant voûte, forment de vaſtes cavernes: enfin voilà des abymes dont les parois ſont noires & brûlées; on les reconnoît évidemment pour autant de bouches des anciens volcans qui ſe ſont éteints: par tout on apperçoit les traces qu'ont laiſſées des cataractes de feu, & les éruptions de différentes matieres embraſées.

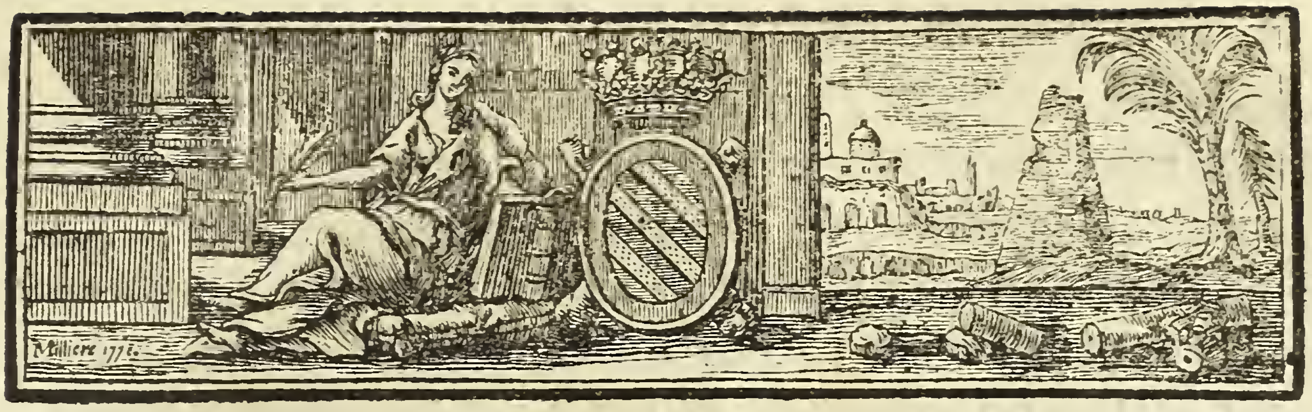
Mais pour achever de nous convaincre ſur l'exiſtence de ces anciens volcans, arrêtons-nous à ces mêmes matieres qu'ils ont rejettées, & qui, portant l'empreinte du feu le plus violent & le plus actif, s'offrent en pluſieurs endroits du globe. Que n'avons-nous pas appris à cet égard par les obſervations aſſez récentes de quelques-uns de nos phyſiciens? Que de laves, que de ſubſtances calcinées, fondues, à demi-vitrifiées n'ont-ils pas découvertes, là où jamais, ſoit par l'hiſtoire, ſoit par quelque tradition, le ſouvenir d'un ancien volcan n'a été conſervé. Ajoutons encore ici, que des minéralogiſtes habiles ont ſu s'éclairer enfin ſur la nature de certaines pierres, qui autrefois étoient reſtées confondues dans la claſſe des productions *natives* du regne minéral, parce qu'on étoit encore bien éloigné

de croire que le feu étoit entré pour quelque chose dans la formation de ces mêmes pierres : mais à la longue, ces minéralogistes ont reconnu qu'elles devoient se ranger, soit dans la classe des substances véritablement produites par les volcans, soit dans celle qu'on peut faire pour comprendre des substances dues à une reproduction résultante de la décomposition des matieres volcanisées.

En réunissant les divers systêmes sur la Théorie de la terre, on a vu comment on peut assigner aux différens phénomenes, les causes dont ils semblent le plus naturellement être les effets. Mais n'allons pas nous tromper en croyant trouver une Théorie parfaite dans l'ensemble des principes qu'offrent ces systêmes réunis. Si plusieurs phénomenes nous sont connus, savons-nous combien il en reste encore à découvrir? Et tout étant lié dans la nature, les phénomenes que nous appercevons ne tiennent-ils pas à d'autres que nous n'avons pas encore été à portée d'observer? De là, notre incertitude sur certaines causes qui existent probablement, & que nous ignorons encore. Cependant c'est déjà beaucoup que nous sachions par l'expérience, qu'il ne s'agit pas, comme l'ont voulu plusieurs physiciens, d'une seule cause générale qui ait produit les différens effets que nous connoissons; que c'est au contraire, & nous le répétons ici, de plusieurs causes, de plusieurs principes qu'il faut partir, lorsqu'on veut rendre raison des différens phénomenes que nous présente la structure actuelle de notre globe. Envisager ces principes pour en faire l'application dans chaque endroit où des phénomenes restent à expliquer; particulariser les effets pour remonter aux véritables agens qui les ont produits; multiplier sans cesse les observations; voilà notre tâche, si nous voulons contribuer

au progrès de cette étude que nous avons nommée celle de la nature en grand : C'est ainsi qu'à force de recherches, on pourra peut-être deviner un jour l'histoire, quoique si ancienne, des révolutions qu'a essuyées notre planete ; qu'on pourra enfin parvenir à la connoissance de quelques principes d'où on s'élevera à celle de certaines causes qu'il nous reste encore à découvrir. Alors seulement, après tant d'efforts redoublés, après une si longue suite d'observations, peut-être pourra-t-on se flatter d'avoir atteint le but, d'avoir dissipé ces nuages qui nous dérobent ce qui manque encore à une véritable Théorie de la terre.

La nécessité de multiplier les observations en les dirigeant d'après les principes que nous avons exposés, tel est le point d'où il nous semble que doit partir tout physicien à portée d'étudier l'un ou l'autre des phénomenes qui regardent l'intérieur du globe. Habitans comme nous le sommes d'une contrée où à chaque pas une quantité étonnante de corps marins s'offre à nos regards, quel vaste champ pour y multiplier nos observations ! Le premier objet qui a donné aux physiciens l'idée de diriger leur étude vers la Théorie de la terre, sera donc aussi le premier auquel nous nous attacherons, dans la résolution où nous sommes de travailler successivement sur différens sujets appartenant à la physique souterraine de nos Provinces Belgiques. Nous considérons dans le Mémoire qui suit ce discours, les seuls fossiles accidentels de ces Provinces : essayer d'expliquer leur origine, c'est envisager tout ce qui tient le plus essentiellement à la Théorie du globe ; & c'étoit aux principes de cette théorie qu'il falloit remonter, comme nous avons fait ici, pour donner à connoître de quelle maniere ont été dirigées les recherches dont nous allons présenter le détail.



MÉMOIRE

SUR

L'ORIGINE

Des Foſſiles accidentels des Provinces Belgiques.

LORSQUE tant de naturaliſtes étrangers faiſoient valoir les pétrifications de la Suiſſe, de l'Allemagne, de l'Angleterre & de la France, nous nous imaginions qu'il falloit ſortir de notre pays pour apprendre à connoître toutes ces productions ſingulieres; & nous ignorions qu'après avoir examiné plus attentivement l'intérieur de notre ſol, nous montrerions à notre tour des pierres figurées qui offriroient ce que cette claſſe de foſſiles renferme en général, de plus curieux & de plus intéreſſant.

C'eſt preſqu'à la fois & depuis peu, qu'on a commencé à découvrir une quantité étonnante de pétrifications dans le Tournaiſis, le Brabant, le Hainaut, le Limbourg, le Luxembourg, &c. A la vue de tant de dépouilles du regne animal & du regne végétal, de tant de coquilles & d'autres productions marines enfouies par-tout ſous nos pieds, nous nous demandons ſi ce

ſont-là les veſtiges d'un déluge univerſel, de quelque inondation particuliere, ou les marques d'un ſéjour naturel de la mer qui, depuis des temps reculés, auroit abandonné une portion de ſon ancien domaine? Telles ſont les trois cauſes qui ſe préſentent naturellement lorſqu'on enviſage le phénomene dont il s'agit; mais, eſt-ce à une ſeule d'entre-elles que tient ce phénomene? faudra-t-il pour l'expliquer, admettre le concours de deux de ces cauſes, ou devra-t-on le faire dériver de toutes les trois enſemble? Le réſultat des obſervations diverſes que j'ai à expoſer, pourra, en le décidant, me faire atteindre le but des recherches qui forment l'objet de ce Mémoire. Je commence par expoſer en racourci le tableau général de nos foſſiles accidentels.

Les coquilles qui ſe déterrent dans l'étendue de nos Provinces, offrent des ſuites de la plupart des familles déſignées par les lithologiſtes : parmi ces coquilles, il en eſt qui ſe trouvent vraiment pétrifiées, d'autres qui ſont preſque dans leur état primitif; on en remarque même qui ont encore conſervé toute leur fraîcheur : enfin, des noyaux (1) dépouillés du têt qui leur a ſervi de moule, font reconnoître nombre d'autres coquilles qui ont pareillement été enfouies au milieu de notre ſol. Dans la claſſe des coquillages univalves ou leurs noyaux, ſe remarquent des Patellites, des Buccinites, des Turbinites, des Volutites, des Cochlites, des Tonnites, des Porcellanites, des Néritites, des Nautilites, des Cornes d'Ammon ou Ammonites, des Numiſmales (2), des Vermiculites, des Dentales, des Belemni-

(1) Les noyaux ſont des pierres dont la matiere molle encore, s'eſt inſinuée dans des coquilles. Celles-ci s'étant détruites, ont laiſſé à la matiere durcie & à laquelle elles avoient ſervi de moule, l'empreinte de leur configuration intérieure.

(2) Je place ici nos Numiſinales ou pierres lenticulaires, parce que dans leur eſpece, elles ſont des vraies Ammonites. Voyez Geſner *de petrificatis pag.* 50

tes (1). Les coquilles bivalves ſont pour la plupart les ſuivantes : des Oſtracites, des Gryphites, des Pectinites, des Muſculites, des Pinnites, des Tellinites, des Solenites, des Térébratules de pluſieurs eſpeces, d'une entre autres qui n'a encore été décrite par aucun lithologiſte (2), & qui ſe rencontre aux environs de Bruxelles.

Dans la claſſe des multivalves, on trouve des Balanites, des Pholadites, une ſuite variée d'Ourſins & leurs parties détachées, telles que des écuſſons, des mammelons & ces pétrifications appellées *pierres de Judée.* Je ne m'arrêterai pas aux variétés très-multipliées dans les genres & les eſpeces, que préſentent la plupart de nos coquilles foſſiles; ce ſeroit-là un détail ſuperflu; paſſons à ce que nous offre la comparaiſon de ces coquilles avec leurs analogues marins.

Quelques-uns de ces analogues ſe voient ſur nos côtes de Flandre & de Hollande : d'autres ne ſont actuellement connus que dans quelques parages des mers éloignées, & ne le ſont même que dans ceux de l'océan des grandes Indes. Quant aux coquilles dont les analogues marins n'ont pas encore été découverts, & tout lithogiſte aura remarqué ci-deſſus, que nous en avons de cette eſpece, on ſait d'après la diſtinction des

---

& ſeq. Lugd. Bat. 1759. Nous en avons qui n'excedent pas en groſſeur un grain de millet : celles-ci ſont ſphériques : quant aux autres qui ont la forme que leur nom déſigne, elles font voir leur organiſation intérieure lorſqu'on les ſépare en deux; c'eſt à quoi on peut parvenir aiſément lorſqu'on les a chauffées & jettées enſuite dans de l'eau froide.

(1) Les Belemnites trouvent ici leur place, parce qu'il eſt preſque démontré que ce ſont des coquillages dont les analogues marins ſont encore inconnus.

(2) Il en eſt de même de pluſieurs autres de nos pétrifications : il ſeroit à ſouhaiter que quelqu'un de nos curieux entreprît d'en faire une deſcription exacte : on y trouveroit bien des choſes curieuſes & nouvelles; bien des pétrifications ſur leſquelles des naturaliſtes très-habiles ayant été conſultés, ont dû convenir qu'ils ne ſauroient que répondre, dès qu'on leur demanderoit plus que de ſimples conjectures.

coquilles en pélagiennes & en littorales, que c'est au nombre des premieres, comme on l'explique communément, que doivent se trouver les analogues de celles qui ne se sont encore observées que parmi les fossiles accidentels. Ces analogues, c'est-à-dire, ces coquillages pélagiens, habitans de la haute mer, & occupant des endroits très-profonds, où les eaux, dans les plus grandes tempêtes, demeurent toujours tranquilles; ces analogues, dit-on, doivent nous rester inconnus; au lieu que les coquilles littorales, plus voisines des côtes, y sont jettées durant les tempêtes, ou y sont apportées & abandonnées ensuite à chaque flux & reflux.

Je continue le tableau de nos fossiles accidentels. A la suite des coquillages viennent se ranger quelques crustacées. Des dépouilles du homard & du crabe, & des noyaux moulés dans l'intérieur de ce dernier, voilà ce que nos curieux ont rencontré plus d'une fois. Je viens à ce qui regarde les dépouilles de poissons, éparses au milieu des couches qui composent notre sol.

Ici se remarque un squelette tout entier; là, quelques vertebres, &c. Les dents seules présentent de quoi former une collection très-nombreuse & très-variée: tantôt on reconnoît celles, tant inférieures que supérieures, du requin ou de quelque autre espece de chien de mer, tantôt celles de la dorade ou d'un poisson absolument inconnu. Particulierement aux environs de Bruxelles, on rencontre ces pétrifications singulieres, trouvées pour la premiere fois près de Montpellier, & que M. de Jussieu à reconnues pour des restes de la mâchoire d'un poisson qu'on ne trouqu'à la Chine & à la Cayenne : ce poisson est du genre des raies (1). Je ne puis omettre de parler ici de ce

(1) Voyez l'Hist. de l'Acad. de Paris année 1721, pag. 2, Mém. pag. 71 & 332. Année 1723, Mém. page 206. Les pétrifications dont il s'agit, se présentent sou

point purement aſtronomique, paſſons à une réflexion que tout le monde peut faire. Il s'agit d'une conſéquence qui réſulte naturellement de l'hypotheſe dont j'ai entrepris la réfutation : cette conſéquence ſeule paroît bien propre à révolter tout eſprit que n'entraîne pas l'enthouſiaſme de ſyſtême. Je veux parler de cette prétendue antiquité du monde, de cette énorme révolution de ſiecles, dont il faut ſe former l'idée pour expliquer ce qu'on enviſage comme une ſuite du mouvement des pôles.

Ceux qui ſoutiennent l'hypotheſe, ne laiſſent pas de prétendre, que des dépouilles marines ſe trouvent dans tous les endroits de la terre : ainſi la mer doit, ſelon eux, avoir déjà fait tout le tour du globe : voilà donc que les pôles ont fait une révolution complette : mais ce n'eſt pas tout ; à cette période entiere il faut ajouter encore la partie de celle qui eſt recommencée, & qui correſpond à la valeur d'environ vingt-trois degrés & demi, ou à leur valeur de l'angle que forme actuellement l'écliptique avec l'équateur. Le mouvement des pôles eſt ſuppoſé à raiſon d'un degré ſur ſix mille ans ; voici donc pour les 360 degrés d'une révolution entiere, un nombre de 2,160,000 ans, & pour les vingt-trois degrés & demi ou environ de la révolution recommencée, un ſecond nombre de 141,000 ans : ces deux ſommes priſes enſemble donnent celle de 2,301,000 ; c'eſt donc depuis ce dernier nombre d'années que le monde exiſte.

Mais notre globe ſeroit-il ſi ancien ? Pour adopter une hypotheſe bâtie d'ailleurs ſur un fondement qui doit être abandonné en bonne aſtronomie, faudra-t-il renchérir ſur les rêveries des Babyloniens, des Egyptiens & des Chinois, dont la chronologie ancienne n'eſt autre choſe que le monument de la folle vanité

de ces différens peuples? Et quand il ne s'agiroit que d'une ſuite de ſiecles à peu près conforme à cette même chronologie, vaudroit-il mieux s'en tenir à celle-ci, plutôt que de s'en rapporter à cette autre qui doit être pour nous d'une autorité ſi reſpectable, qui eſt ſi parfaitement d'accord avec les monumens hiſtoriques les plus certains, avec la tradition conſtante des peuples les plus ſages, avec l'origine commune des peuplades, des ſciences & des arts? En voilà aſſez quant à un objet ſur lequel il eſt inutile de s'appeſantir : paſſons à un argument que fournit contre l'hypotheſe, ce que nous ſavons touchant la figure de notre globe, ſi ſavamment déterminée par quelques phyſiciens modernes.

Cette figure qu'avoit aſſignée le grand Newton, a été enſuite reconnue par ces illuſtres voyageurs (1) qui obſerverent qu'un degré du méridien terreſtre, eſt plus grand d'environ mille toiſes du côté des pôles, que du côté de l'équateur. Il réſulte de-là, que notre planete eſt un ſphéroïde élevé ſous l'équateur & ſenſiblement applati vers les pôles. La terre, miſe en mouvement ſur ſon axe, a pris cette forme lorſque la matiere terreſtre étoit encore dans un état de molleſſe par une ſuite du ſéjour univerſel des eaux : dans ce même état, les parties voiſines de l'équateur, qui ſubiſſent le plus grand mouvement dans la rotation, ſe ſont le plus élevées ; celles qui ſont voiſines des pôles, où ce mouvement eſt moindre ou nul, ſe ſont abaiſſées dans la proportion juſte & préciſe qu'exigent les lois de la peſanteur, combinées avec celles de la force centrifuge. Telle eſt donc la forme de notre globe qui doit néceſſairement ſe trouver renflé ſur l'équateur & applati ſous les pôles. Mais comment concilier cela avec le prétendu mouvement

Epoques de la nature.

(1) MM. de Maupertuis, Clairaut, le Camus, le Monnier, l'Abbé Outhier, Celſius, Bouguer, de la Condamine & Godin.

de ces derniers & le déplacement ſucceſſif de l'équateur, de la maniere qu'on ſuppoſe l'un & l'autre dans l'hypotheſe bâtie ſur le changement d'obliquité de l'écliptique ?

Pour admettre cette hypotheſe, il faut ſuppoſer néceſſairement que la terre n'a rien de ſtable dans ſa forme, puiſqu'elle doit la changer ſans ceſſe à meſure que les pôles ſe déplacent, & céder tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, à la force du mouvement centrifuge, & cela pour s'élever & s'abaiſſer ſucceſſivement vers tous les endroits du globe. Mais celui-ci a acquis depuis un grand nombre de ſiecles, une ſolidité telle, qu'à moins d'un bouleverſement général, il n'eſt plus poſſible que la matiere terreſtre, ces énormes chaînes de montagnes graniteuſes, ces couches durcies, pétrifiées, puiſſent ſe prêter à l'effort d'une force centrifuge combinée avec une force gravitante & toujours variable, toujours paſſant d'une latitude à l'autre. Repréſentons-nous le mouvement graduel des pôles, & nous devrons nous repréſenter en même temps un globe qui, dans toute ſon étendue, n'eſt plus qu'un amas de ruines & de décombres.

Après une réflexion qui renverſe l'idée du prétendu mouvement des pôles, & qui s'offre naturellement à l'eſprit, du moment qu'on veut réfléchir à la forme de notre globe & à la cauſe dont elle eſt néceſſairement une ſuite, voyons ce que nous apprendra l'expérience, ce qu'elle nous dira par rapport au phénomene qu'on prétend expliquer par l'hypotheſe du changement de l'écliptique. Parmi les faits dont je dois faire mention, il en eſt qui pourront ſervir à la fois, & à combattre toujours d'avantage cette même hypotheſe, & à rendre inſuffiſante cette autre bien plus nouvelle, que je n'ai pas voulu réfuter dans les formes, parce qu'elle

„ des pôles, dit-on, les eaux qui vont toujours occuper „ les lieux les plus bas, ſe déplacerent auſſi, & ſe por- „ terent ſucceſſivement vers les divers points du globe. „ La mer ayant envahi des animaux terreſtres & des „ végétaux, elle les recouvrit de toutes ces terres, de „ tous ces ſables que les eaux charient ſans ceſſe, & „ continuant ſon mouvement progreſſif, elle laiſſa à „ ſec toutes ces contrées qui offrent des amas de corps „ marins, en même temps que pluſieurs reſtes de qua- „ drupedes & de végétaux : & c'eſt ainſi qu'au mi- „ lieu de l'Europe, conclut-on, des foſſiles accidentels „ doivent préſenter néceſſairement des productions „ analogues à un ancien climat qui s'eſt inſenſiblement „ changé ".

Toute cette hypotheſe eſt aſſurément ingénieuſe; préſentée d'ailleurs avec un certain art, ſous un certain dehors ſéduiſant, comment n'auroit-elle pas acquis des ſuffrages? j'eſſayerai cependant de la réfuter, & on me permettra la digreſſion ſuivante.

Examinons en premier lieu ce qui concerne l'opinion du Chevalier de Louville, indépendamment de la conſéquence qu'en ont tirée enſuite quelques phyſiciens.

J'obſerverai d'abord qu'une ſuite d'obſervations faites à diverſes époques pendant un eſpace d'au-delà de 2000 ans, doit faire enviſager la diminution d'obliquité de l'écliptique, comme un fait dont il n'eſt plus queſtion de douter aujourd'hui (1). D'un côté il n'eſt guere poſſible d'attribuer une variation, ou plutôt une diminution auſſi réguliere, à l'inexactitude des obſer-

---

(1) Voyez ce que dit M. de la Lande dans la nouvelle édition de ſon Aſtronomie, depuis le N°. 2715 juſqu'au N° 2746 : il y traite la matiere à fond, & il montre que l'obliquité de l'écliptique a diminué de 26 minutes, 40 ſecondes dans l'eſpace de 1900 ans, ou depuis Hipparque juſqu'à nous.

vations; on a reconnu de l'autre, que les latitudes des étoiles, prises par Ptolomée & comparées avec celles qu'on a prises de nos jours, offrent une différence entiérement conforme à cette même diminution d'obliquité. Mais que peut prouver tout cela en faveur de l'opinion du Chevalier de Louville, c'est-à-dire quant à la maniere dont il concevoit la chose? Le savant Euler a fait voir par la théorie de la gravitation Newtonienne, que l'attraction des planetes sur la terre doit produire tant la diminution d'obliquité de l'écliptique, que l'accroissement de la précession des équinoxes, & que ces effets ne sont qu'une suite de la gravitation universelle des corps : car toutes les fois que deux planetes tournent autour d'un même centre dans le même sens & dans des plans différens, l'une fait nécessairement rétrograder le nœud de l'autre.

Cet effet par rapport à la terre sur la lune, est très-connu; il est tel, qu'il fait faire à l'orbite lunaire une révolution en 19 ans. On connoît également l'effet que produit la lune sur notre globe, dans ce qu'on appelle la nutation de l'axe de la terre : tout consiste en ce que cet axe décrit un petit cercle d'environ 18 secondes en 19 ans, ou pendant la révolution périodique des nœuds de la lune. Mais voici un passage qui peut tenir lieu de tout, & que je me bornerai à transcrire; il se trouve dans les Epoques de la Nature, par M. de Buffon (1).

» Le changement de l'obliquité de l'écliptique, dit-il,
» n'est pas une diminution ou une augmentation succes-
» sive & constante; ce n'est au contraire qu'une varia-
» tion limitée, (*une espece de balancement*) & qui se fait
» tantôt en un sens & tantôt en un autre, laquelle par

(1) Tome XIII, pages 33, 34 & 35, Ed. in-12. de 1778.

» conféquent n'a jamais pu produire en aucun fens
» ni pour aucun climat une différence feulement de
» 45 degrés d'inclinaifon; car la variation de l'obli-
» quité de l'axe de la terre eft caufée par l'action des
» planetes, qui déplacent l'écliptique fans affecter l'é-
» quateur. En prenant la plus puiffante de ces attrac-
» tions, qui eft celle de Vénus, il faudroit douze
» cens foixante mille ans pour qu'elle pût faire chan-
» ger de 180 degrés la fituation de l'écliptique fur
» l'orbite de Vénus, & par conféquent produire un
» changement de 6 degrés, 47 minutes dans l'obli-
» quité réelle de l'axe de la terre, puifque 6 degrés,
» 47 minutes font le double de l'inclinaifon de l'or-
» bite de Vénus. De même l'action de Jupiter ne
» peut, dans un efpace de neuf cens trente-fix mille
» ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2
» degrés, 38 minutes; & encore cet effet eft-il en
» partie compenfé par le précédent; en forte qu'il
» n'eft pas poffible que ce changement de l'obliquité
» de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés; à moins
» de fuppofer que toutes les orbites des planetes chan-
» geront elles-mêmes; fuppofition que nous ne pou-
» vons ni ne devons admettre, puifqu'il n'y a aucune
» caufe qui puiffe produire cet effet. Et, comme on
» ne peut juger du paffé que par l'infpection du pré-
» fent & par la vue de l'avenir, il n'eft pas poffible,
» quelque loin qu'on veuille reculer les limites du
» temps, de fuppofer que la variation de l'écliptique
» ait jamais pu produire une différence de plus de fix
» degrés dans les climats de la terre: ainfi, conclud
» M. de Buffon, cette caufe eft tout-à-fait infuffi-
» fante, & l'explication qu'on voudroit en tirer, doit
» être rejettée".

Après ce premier examen qui ne concerne qu'un

prétendu ſquelette de crocodile, découvert paſſé quelques années dans la montagne de S. Pierre près de Maeſtricht, & qu'on a ſu enſuite avoir appartenu à l'épaular ou dorque, en latin *orca*, eſpece de baleine que les Anglois appellent *witlepoole* (1) Je cite ici un foſſile de la montagne de S. Pierre, & je le ferai encore tout-à-l'heure, n'héſitant pas à placer les pétrifications des environs de Maeſtricht parmi celles de nos contrées Belgiques. Au reſte, on a trouvé entre Louvain & Tirlemont, une côte à demi-pierreuſe, longue d'environ ſix pieds, & qui ſe reconnoît viſiblement pour avoir appartenu à la baleine : & aux environs d'Anvers, où ſe rencontrent d'ailleurs beaucoup de coquilles foſſiles, on a déterré pluſieurs fragmens d'os de cétacées.

Une de nos pétrifications, propre à attirer particuliérement les regards des curieux, c'eſt celle de la tortue de mer. L'on a trouvé de ſes dépouilles non-ſeulement à l'endroit où ſe trouve actuellement le village de Melsbroeck, ſitué environ à deux lieues de Bruxelles;

---

la forme de petits parallélipipedes d'environ ſix lignes de longueur ſur deux lignes de largeur, & deux à trois lignes d'épaiſſeur : ils ſont bruns ou noirs, liſſes & polis en deſſus, quelquefois griſâtres en deſſous, & cannelés tranſverſalement de pluſieurs ſtries paralleles ; à leurs côtés ils ont des moulures par leſquels ils s'engagent les uns dans les autres, & font un tout enſemble comme cela s'obſerve quelquefois : alors on remarque que les petits parallélipipedes qui occupent le milieu, ſont terminés par des triangles iſoceles. Quelques fragmens d'une forme un peu différente de celle que je viens de décrire, & qui ont auſſi été découverts aux environs de Bruxelles, paroiſſent appartenir à la même eſpece de pétrification.

(1) On lit dans les Mêlanges de Berlin tome I, page 99, qu'un ſquelette de crocodile pétrifié & métalliſé, a été trouvé dans la Turinge, où l'on a encore rencontré, comme il ſe voit dans les actes des ſavants de Leipſic, année 1718, page 188, un ſquelette ſemblable, ſimplement pierreux. Après ce que j'ai dit touchant le ſquelette trouvé dans la montagne de S. Pierre, on peut croire naturellement que ceux qui ont été découverts dans la Turinge, ont également appartenu à un cétacée.

mais encore dans la montagne de S. Pierre. On peut juger de la rareté de cette pétrification, lorsqu'on se rappelle qu'aucun lithologiste n'en a parlé, à l'exception de Boccone (1), sur la foi duquel M. Bertrand a inséré dans son Dictionnaire oryctologique, un article qui ne contient que cette indication; *La tortue ou quelques-unes de ses parties pétrifiées.*

Je viens à présent à certaines dépouilles marines, que nos fossiles accidentels offrent encore, & en abondance: leurs analogues sont ces productions singulieres que les naturalistes modernes ont reconnues pour des amas de loges ou de cellules occupées par diverses especes de polypes: ces loges rassemblées par masses, ont pris, comme on sait, le nom de polypiers ou de productions à polypes.

Parmi les productions de cette espece qui se découvrent au milieu de nos contrées, on remarque ici des Madréporites, des Rétéporites, des Milléporites, des Astroïtes, des Fongites, des Ficoïdes; là, des parties branchues de la tête de Méduse & du palmier marin, ou des articulations du dernier de ces zoophites, connues sous les noms de Trochides & d'Entroques. Enfin, on distingue en outre, une quantité de ces corps compris sous les dénominations générales de lithophytes & de coralloïdes.

Puisque les débris de l'océan ne sont pas les seuls fossiles accidentels qu'on apperçoive dans l'intérieur de la terre, & que des dépouilles de quadrupedes & de végétaux s'y découvrent encore; il falloit à un sol aussi fécond que le nôtre en curiosités naturelles, que des fossiles de ces deux especes s'y trouvassent aussi rassemblés. On dit qu'autrefois des os d'élé-

(1) *Muf. di Fisica*, page 181.

phant ont été déterrés en Flandre : c'eſt un fait ancien ; en voici un plus récent. Dans les environs de la ville d'Aloſt, on a rencontré en creuſant une tourbiere, différens reſtes de quadrupedes, entre autres, la partie oſſeuſe d'une tête de ſanglier, inconnu en Europe, vu la taille extraordinaire qu'a dû avoir l'animal vivant, à en juger par les os de cette tête. Ce qui a principalement fait reconnoître l'eſpece de quadrupede auquel a appartenu la partie oſſeuſe dont il s'agit, c'étoient les défenſes qui l'accompagnoient : celles-ci, de même que d'autres trouvées dans la même tourbiere, avoient une longueur tout-à-fait remarquable. J'ajouterai une dent inconnue, d'une grandeur aſſez extraordinaire, & voilà à quoi je dois me borner dans cet article, n'ayant pu apprendre d'autres particularités, parce que les ouvriers qui ont exploité la tourbiere, ont diſperſé la plupart des oſſemens qu'ils y trouvoient ſous la main. Voici maintenant ce que préſentent les reſtes du regne végétal parmi nos foſſiles accidentels.

Dans pluſieurs endroits de nos Provinces on rencontre des bois pétrifiés, ou bien conſervés, à leur couleur près, dans leur état naturel lorſque c'eſt des tourbieres qu'on les retire. Quant à nos tourbes elles-mêmes, comme en général toute ſubſtance de cette eſpece, n'eſt qu'un compoſé de végétaux détruits, elles doivent ſans doute obtenir ici une place parmi nos foſſiles accidentels.

On connoît ces empreintes de plantes ſur des pierres feuilletées. Plus d'un endroit de nos Provinces fournit de pareils veſtiges du regne végétal, ſur-tout une couche de ſchiſte, qui accompagne une charbonniere des environs de Valenciennes : la quantité d'empreintes que fait appercevoir cette couche, eſt véritablement prodigieuſe ; & en les examinant attentivement, on

reconnoît qu'elles ſont preſque toutes, celles de certaines plantes étrangeres à l'Europe, & propres ſeulement aux climats de la zone torride : ſouvent même quelques-unes de ces empreintes repréſentent des végétaux abſolument inconnus. L'obſervateur ſe rappelle le phénomene découvert par M. de Juſſieu à S. Chaumont (1); & à chaque pas, il croit herboriſer dans un monde nouveau.

Tel eſt le tableau en raccourci des différentes productions animales & végétales, renfermées au ſein de la terre dans l'étendue de nos contrées Belgiques. Voyons comment pourra s'expliquer l'origine de tous ces foſſiles. Un phénomene parmi eux, a déjà particulierement fixé notre attention; c'eſt celui que préſentent toutes ces productions des Indes & des autres climats chauds, enſevelies au milieu de notre ſol: mais ce phénomene a été obſervé depuis long-temps dans pluſieurs endroits de l'Europe, & il a fourni à pluſieurs naturaliſtes, la matiere de bien des recherches.

Par une ſuppoſition aſſez accréditée aujourd'hui, quelques phyſiciens prétendent rendre raiſon de ce même phénomene, & expliquer à la fois & en général, l'origine de tous ces débris de l'océan abandonnés au milieu des terres. On connoît l'idée du Chevalier de Louville touchant l'obliquité de l'écliptique par rapport à l'équateur; il la croyoit toujours décroiſſante, de ſorte qu'un jour le premier de ces cercles viendroit à ſe mettre dans le plan du ſecond. M. de Louville ne ſe contenta pas de faire uſage, pour appuyer ſon opinion, de tout ce qui pouvoit appartenir directement ou indirectement à ſon ſujet d'après ce qu'il ramaſſa depuis

(1) Voyez l'Hiſtoire de l'Académie de Paris, années 1718, page 3, & 1721, page 1.

former ſur le terrain nouvellement occupé, des couches au milieu deſquelles ces mêmes os euſſent trouvé moyen de ſe pétrifier ou de ſe conſerver preſque dans leur état naturel, comme cela eſt arrivé quelquefois à l'ivoire foſſile. Et que reſte-t-il à dire après ce que nous ſavons du phénomene aſſez récemment découvert par M. Pallas, qui a trouvé en Sibérie, dans les terres glacées des bords du Viloui, la carcaſſe d'un rhinocéros, avec la peau entiere, des reſtes de tendons, de ligamens & de cartilages?

Le ſujet m'amene à toucher ici quelque choſe de ces zoolites découverts depuis peu dans le Margraviat de Bareith, & dont M. Eſper nous a donné la deſcription. L'Auteur y parle de certaines cavernes où ſe trouvent des os de quadrupedes, raſſemblés par tas qui ſe meſurent à la toiſe. Outre ces tas, il nous repréſente des amas de dents de différentes eſpeces, des côtes, des vertebres, des phalanges, &c. en un mot, les différentes parties entieres ou en fragmens de la charpente oſſeuſe de certains quadrupedes, le tout incorporé à des maſſes pierreuſes d'un volume conſidérable. Bien plus, M. Eſper nous parle de quelques cavernes, dont le ſol, juſqu'à la profondeur de cinq à ſix, & même de dix-huit pieds, n'eſt autre choſe qu'un réſidu de ſubſtances animales, dénaturées par la putréfaction. C'eſt de quoi l'Auteur s'eſt convaincu par les procédés chymiques auxquels il a eu recours. Je laiſſe à juger ici de la quantité énorme de quadrupedes dont les corps entaſſés les uns ſur les autres, ont formé par la putréfaction un ſol d'une telle épaiſſeur. Au reſte, ſi on demande quels peuvent avoir été ces quadrupedes, je répondrai d'après M. Eſper, que c'eſt là une queſtion qui reſte problématique. Les recherches que cet obſervateur a faites à cet égard, ne laiſ-

ſent rien à deſirer : il a conſulté pluſieurs ſavans naturaliſtes, entre autres, le célebre Linnée dont les déciſions ſeront à jamais reſpectables ; tous ſe ſont bornés à dire qu'il étoit impoſſible de rapporter à aucun animal connu, les zoolites dont il s'agit : ce qu'on a ſeulement pu appercevoir, c'eſt que les quadrupedes auxquels ont appartenu tous ces oſſemens, formoient huit ou neuf eſpeces différentes ; qu'ils étoient carnaciers, & que parmi eux il y en avoit de la taille à peu près du cheval. M. Eſper ajoute qu'on a trouvé en Tranſylvanie, en Hongrie près des Carpates & encore dans un endroit à trois lieues de ces montagnes, comme auſſi dans pluſieurs cavernes du Hartz, des zoolites exactement les mêmes que ceux qui ont été découverts dans le Bareith. Je ne dirai pas que toute cette quantité énorme de dépouilles animales provient de certains quadrupedes qui n'exiſtent plus ſur la ſurface du globe, & que l'eſpece s'en eſt détruite ; je ne poſerai pas cette aſſertion, parce qu'il ſuffit d'obſerver que là même où ſe rencontrent les zoolites que décrit M. Eſper, on trouve auſſi des os d'éléphans, & que de pareils os ſe déterrent en Hongrie dans les même endroits où l'on découvre des zoolites ſemblables à ceux du Bareith : & il pourra s'inférer de là, que puiſque c'eſt certainement par une ſuite d'une même révolution, que des éléphans & tant d'animaux inconnus ont laiſſé leurs dépouilles au milieu de l'Europe, ces mêmes animaux inconnus ont habité, comme l'éléphant, certains climats lointains où leur race ſe découvrira peut-être un jour. A propos des dépouilles foſſiles de ce dernier animal, voici encore ce qui ne doit pas être paſſé ſous ſilence.

D'après l'hypotheſe fondée ſur le prétendu mouvement des pôles, on ſuppoſe que des éléphans trouvoient

autrefois, ſucceſſivement en pluſieurs contrées de l'Europe, un climat pareil à celui qui leur eſt propre aujourd'hui en Aſie. Mais en Amérique, où tous les climats de l'Aſie ſont répétés, il n'y a pas d'éléphans, & cependant on y a trouvé les dépouilles foſſiles de cet animal : ces dépouilles ont été découvertes entre autres en Canada, dans le pays des Illinois ; & Rudbeck rapporte dans ſon *Atlantica tome I*, *page* 35, qu'on a déterré des défenſes d'éléphans au Mexique, c'eſt-à-dire dans un climat préciſément analogue à celui qu'habite ce quadrupede en Aſie.

Je viens maintenant au phénomene que préſentent en pluſieurs endroits de l'Europe, ces empreintes de plantes exotiques dont j'ai parlé ci-deſſus. Il eſt une réflexion à faire à l'occaſion de ce phénomene : elle ſera dans ſon eſpece, la même que nous ont fournie ces dépouilles animales qni nous ont occupés tout-à-l'heure.

Lorſqu'on ſoutient que toutes ces plantes étrangeres dont nous découvrons les veſtiges en Europe, ont anciennement été propres aux climats de cette partie du monde, il faut ſuppoſer qu'il y eut un temps où elles ſe ſont trouvées croiſſant au bord de la mer ; car celle-ci, par une ſuite de l'explication du phénomene, ayant toujours gagné du terrain, comme on le ſuppoſe, doit les avoir détachées ſucceſſivement pour les porter à quelque diſtance, & les incorporer dans l'une ou l'autre de ces couches qui ſe forment tous les jours dans ſon ſein par le ſédiment des eaux. Mais à meſure que la mer étendoit ſes limites par un mouvement imperceptible, la plupart de ces plantes ne devoient-elles pas dégénérer à cauſe du nouveau voiſinage de l'océan, & périr enfin de proche en proche, avant même que les eaux euſſent pu les atteindre? car on ſait que le voiſinage de la mer eſt nuiſible à preſque tous les végétaux, &

l'on n'ignore pas ce que l'expérience apprend en général à cet égard. Je me bornerai à rapporter ici l'exemple suivant ; c'eſt celui que préſente un parc qui ſe trouve près de Southampton, vers la partie méridionale de la Grande-Bretagne ; ce parc (1) eſt à peu de diſtance de la mer, & vu de la côte, il offre un vrai amphithéatre, en ſorte que les arbres, depuis l'extrémité la plus éloignée de la mer, diminuent graduellement de hauteur juſque vers la partie la plus voiſine de la côte, où ils n'ont plus que la taille des arbriſſeaux.

En perſiſtant toujours dans l'idée de ces anciens climats de l'Europe, qu'on veut avoir été tels que le ſont aujourd'hui ceux de la zone torride, l'unique moyen auquel on pourra maintenant avoir recours pour ſe tirer d'embarras, ſera, comme je me l'imagine, de ſuppoſer que tant de dépouilles d'animaux étrangers, tant d'empreintes de plantes exotiques ſont des veſtiges de quelques anciennes inondations : on ſoutiendra que la mer en différens temps & en différens endroits, ſortant tout-à-coup de ſon lit, a pu s'étendre fort loin, & couvrir ſubitement des terrains peuplés d'animaux & couverts de plantes. Soit que les eaux n'aient quitté qu'à la longue ces terrains envahis, ou que, chargées de dépouilles animales & végétales, elles ſoient, peu après leur éruption, retournées dans leur ancien lit devenu long-temps après une terre habitable : dans l'un comme dans l'autre cas, on croira pouvoir expliquer comment ces mêmes dépouilles ſe ſont incorporées dans des couches formées enſuite & ſucceſſivement au moyen des terres & des ſables chariés par les eaux.

Mais chaque pays où l'on découvre des dépouilles d'animaux étrangers, ou des veſtiges de plantes exotiques,

(1) Il a appartenu autrefois à Mylord Peterborough : le Général Mordaunt en eſt aujourd'hui poſſeſſeur.

auroit-il donc été autrefois ſujet à un débordement de la mer ? qui pourroit le croire de bonne foi ? & partout où l'on trouve de ces foſſiles accidentels, quelle étendue n'auroient pas dû couvrir les eaux pour entraîner une quantité ſi prodigieuſe de quadrupedes, d'arbres & de plantes ! Pluſieurs raiſons pourroient s'alléguer contre la ſuppoſition de tous ces déluges particuliers ; mais cette ſuppoſition ne mérite guere qu'on s'y arrête : lorſque les premiers principes ſur leſquels ſe fonde une hypotheſe, tombent d'eux-mêmes, à quoi bon s'épuiſer en raiſonnemens pour combattre ſeulement une conjecture acceſſoire que ces principes exigent encore ? Au reſte, il ne manque plus qu'un fait propre à démontrer à la fois, & la futilité de l'hypotheſe qui fait voir l'Europe autrefois entre les tropiques, & l'inſuffiſance de cette ſuppoſition dont je viens de parler.

Le réſultat d'une obſervation propre à remplir ce double objet, ſe trouve ſans peine ; il ne faut qu'avoir recours à l'*Herbarium diluvianum* de Scheuchzer : ce naturaliſte nous y apprend qu'un tronc d'arbre très-gros a été découvert au ſommet d'une des plus hautes montagnes des Alpes. Ce fait, accompagné de quelques circonſtances qui ſeront rapportées ci-après, va fournir matiere aux réflexions ſuivantes (1).

Quelque voiſine que ſoit de l'équateur une montagne du premier ordre, ſon ſommet, toujours environné & couvert de neiges & de glaçons, doit préſenter une température d'air analogue à celle de nos contrées les plus ſeptentrionales, où la rigueur du froid ne ſouffre aucun arbre. On connoît l'obſervation de Tournefort, qui, après avoir trouvé au pied

(1) Scheuchzer parle d'un autre tronc d'arbre qui a auſſi été trouvé au ſommet des Alpes ; mais ce qu'il en dit n'eſt accompagné d'aucune circonſtance, & il ne fait que rapporter ce qu'il a entendu de quelques montagnards.

du Mont Ararat les végétaux propres à l'Arménie, rencontra à différentes hauteurs, les plantes de l'Italie, de la France & de la Suede, jusqu'à ce que, parvenu à peu de distance du sommet, il observa enfin parmi les neiges, les plantes de la Laponie. On ne peut donc pas disconvenir que même sous la zone torride, les sommets des hautes montagnes doivent être dépourvus d'arbres, quand même, outre l'obstacle qui résulte de la température de l'air, & peut-être de quelques autres causes contraires à la végétation, ces sommets ne présenteroient pas d'ailleurs, de simples roches dépourvues de terre végétale. Laissons maintenant supposer à quelques physiciens, que les Alpes se sont trouvées autrefois sous l'équateur, jamais ils ne prouveront que des arbres ont pu croître au sommet de ces montagnes. C'est à 4000 pieds au-dessus de l'endroit où l'on cesse de rencontrer des arbres, que le tronc dont parle Scheuzcher a été observé; & couché à une hauteur de plus de 1000 toises, il n'a pu y avoir été transporté par quelque inondation particuliere: voilà donc un fait qui, tenant sans doute au phénomene qu'on veut expliquer par le prétendu mouvement des pôles, écarte toute idée de quelque inondation locale, en même temps qu'il présente de quoi renverser de plus en plus l'hypothese dont on vient de voir la réfutation.

Mais d'où & comment a été apporté à une hauteur si prodigieuse, un tronc dont le volume & le poids étoient tels, que pour le placer à l'endroit où il a été découvert, toutes les forces humaines réunies n'auroient servi de rien, vu la roideur extraordinaire qu'a la montagne vers ce même endroit. Pour répondre à cette question, & expliquer en général l'origine de toutes ces productions du regne animal & du regne végétal déterrées en Europe & propres à des climats éloignés,

nous aurons beau tourmenter notre imagination & nous épuiser en vaines hypotheses, il nous faudra toujours revenir à cette idée assez ancienne, & que la plupart de nos physiciens dédaignent d'adopter aujourd'hui, savoir, que par-tout on reconnoît les traces de cette révolution terrible qui couvrit d'eau tout le globe, sans excepter les plus hautes montagnes : révolution dont la réalité s'appuie sur une autorité divine, & dont le souvenir s'est conservé chez tous les peuples, même parmi les nations les plus sauvages. C'est le déluge qui, outre plusieurs changemens qu'il a fait essuyer au globe que nous habitons, a laissé par-tout des dépouilles animales & végétales, comme autant de monumens les plus reconnoissables de cette catastrophe universelle; c'est le déluge qui a entraîné jusque vers les contrées septentrionales de l'Europe, des productions étrangeres, dont les restes se découvrent au milieu des couches formées par les terres & les sables que les eaux avoient charriées avec elles. Et parce que cette inondation fut si violente & si rapide, des animaux se trouverent emportés jusque vers les climats glacés du nord, avant que la corruption ait eu le temps de détruire toutes leurs parties molles; alors, par la rigueur du froid, se purent conserver pendant un grand nombre de siecles, même des restes de peau, de tendons & de cartilages, ainsi que cela est arrivé au rhinoceros découvert en Sibérie, seulement à quelques pieds de profondeur, par M. Pallas : & à plus forte raison doit-on rencontrer dans cette partie septentrionale de la Russie, de l'ivoire encore bien conservé. Lorsque certains endroits du globe présentent maintenant des os rassemblés en une quantité prodigieuse (1), c'est que

(1) On a vu quelle est la quantité d'ossemens qui se trouve rassemblés dans les cavernes du Bareith : à cet exemple il faut ajouter qu'en Sibérie, l'ivoire fossile est si abondant, qu'il y fait un objet de commerce.

dans ces mêmes endroits plutôt qu'ailleurs, diverſes circonſtances réunies ont arrêté nombre d'animaux entraînés par des torrens de deſſus certaines contrées où ces animaux s'étoient réfugiés par troupes, cherchant un dernier aſyle afin de ſe garantir de l'inondation qui les menaçoit. Enfin, par l'impétuoſité des eaux du déluge, des arbres ont été arrachés; des forêts entieres ont été détruites; des campagnes ont été dépouillées de leurs plantes, ou plutôt des portions de terre couvertes de végétaux, ont été enlevées tout-à-la fois. Delà, une quantité d'arbres & de plantes ont dû flotter au loin juſqu'à ce que le tout, ainſi qu'il eſt arrivé aux dépouilles d'animaux, s'eſt enfin incorporé parmi des terres qui devoient un jour préſenter au milieu de l'Europe, les veſtiges de quantité de plantes propres aux Indes, & dans les climats les plus ſeptentrionaux, des arbres foſſiles qui n'ont pu croître que ſous la zone torride & ſous les zones tempérées. Et comme les eaux du déluge ont ſurpaſſé les plus hautes montagnes, il n'y a rien que de naturel ſi on trouve aux ſommets de celles-ci, des arbres qui, les premiers, ont été abandonnés par les eaux, lorſqu'elles ont commencé à diminuer de deſſus la ſurface du globe. Telle eſt l'explication la plus ſimple & par conſéquent la plus plauſible d'un phénomene que tout autre moyen que le déluge univerſel, laiſſera toujours inexplicable. Je me ſuis arrêté à une digreſſion qu'on aura peut-être trouvé trop longue; mais elle étoit néceſſaire à mon ſujet. Je reviens aux foſſiles accidentels de nos Provinces.

Pour expliquer l'origine de ces foſſiles, c'eſt déjà quelque choſe, que parmi eux nous en reconnoiſſions qui proviennent du déluge. Ce ſont les eaux de cette inondation générale qui ont apporté en Flandre les dépouilles d'éléphant & de cette eſpece de ſanglier inconnu

connu qu'on y a déterrées : c'eſt à cette même inondation qu'il faut néceſſairement attribuer nos couches de ſchiſte voiſines des charbonnieres, & chargées d'empreintes de plantes exotiques. Pour ſe former une idée de la quantité énorme de végétaux que les eaux du déluge ont laiſſés au milieu de notre ſol, il faut ſeulement avoir vu une couche de l'eſpece dont il s'agit, & qui ſe trouve, comme je l'ai dit ailleurs, aux environs de la ville de Valenciennes : là, parmi une multitude étonnante d'empreintes parfaitement caractériſées, un curieux pourroit former un herbier bien plus intéreſſant que celui qu'a publié Scheuchzer. Un tel travail enrichiroit la botanique de nombre de végétaux inconnus ; & il en feroit du regne végétal comme du regne animal, que nous connoiſſons mieux à meſure qu'on donne plus de ſoin à l'étude des pierres figurées.

Comme on n'a pas reconnu juſqu'à préſent, des eſpeces étrangeres parmi nos bois foſſiles, il ne s'agira pas d'attribuer ceux-ci au déluge, & on verra ailleurs ce qu'il faut penſer de leur origine. Mais puiſque nous avons des couches de charbon minéral, il convient de dire ici quelque choſe de cette ſubſtance que pluſieurs naturaliſtes regardent comme une production due à des bois réſineux qui ſe ſont décompoſés au ſein de la terre. Une telle opinion, aujourd'hui fort en vogue, demeurera toujours ſujette à des difficultés inſurmontables, ainſi qu'on peut s'en convaincre d'après ce que dit l'un des plus ſavans minéralogiſtes de notre ſiecle, le célebre Wallerius. Je me contente de renvoyer ici à ſa nouvelle minéralogie, tome II, page 103 & ſuiv. de l'édition de 1778, publiée à Vienne en Autriche. Ne pouvant que ſouſcrire au ſentiment d'un auſſi habile homme, je dirai ici après lui, qu'il faut regarder comme

réelle, l'exiſtence d'un bitume minéral; que celui-ci ayant rencontré dans l'intérieur du globe, des matieres terreuſes ou pierreuſes, ſouvent même des ſubſtances ligneuſes, il les a pénétrées, il s'eſt mêlé intimement avec elles, & que de-là eſt réſulté le charbon foſſile : or, comme les mines où ſe trouve cette ſubſtance ne ſont pas toujours accompagnées d'un ſchiſte chargé d'empreintes de plantes, quoique pluſieurs naturaliſtes veuillent le faire croire, je poſerai donc que, par-tout où de telles empreintes ſe rencontrent dans le voiſinage de certaines charbonnieres, alors il eſt de toute vraiſemblance que la baſe du charbon que fourniſſent ces mines, eſt un bois décompoſé & ſaturé par un bitume minéral, par le pétrole dont Wallerius explique ſi bien la formation : ailleurs, ajouterai-je, où le charbon foſſile ne fait voir dans ſa contexture aucune apparence ligneuſe, & dans le voiſinage duquel on ne remarque aucun veſtige de plantes : ailleurs, dis-je, où le bitume minéral a rencontré une matiere terreuſe ou pierreuſe, également propre à en être ſaturée, il s'eſt pareillement formé du charbon foſſile : de cette maniere, je crois qu'on expliquera, ſans s'expoſer à des argumens vraiment inſurmontables, l'origine de cette ſubſtance & des phénomenes qui y ont rapport; & ainſi on pourra avancer que dans pluſieurs mines, quoique pas dans toutes, cette même ſubſtance a pour baſe une matiere ligneuſe, le réſidu d'une quantité d'arbres qui ont été enfouis au milieu des terres par quelque révolution. En enviſageant ici les ſeules charbonnieres accompagnées d'un ſchiſte chargé d'empreintes de plantes exotiques, on conclura donc que les mines de cette eſpece, ſont autant d'endroits où les eaux du déluge ont abandonné une quantité d'arbres qui ſont demeurés enſevelis au milieu des terres.

Nous avons, dans l'étendue de nos contrées, des charbonnieres de cette même espece, comme on l'a vu ailleurs : les arbres qui doivent avoir été enfouis dans les endroits qu'occupent ces mines, ont sans doute une origine commune avec les plantes qui ont laissé leur empreinte au voisinage ; & puisque nous savons ce qu'il faut penser touchant l'origine des plantes exotiques dont il s'agit, l'origine des bois qui ont été abandonnés dans la plupart des endroits d'où nous tirons nos charbons fossiles, est donc pareillement connue ; ainsi voilà parmi nos terres, encore des restes du déluge universel. Je vais maintenant passer à l'examen de toutes ces productions marines, abandonnées au milieu de notre sol.

Si l'on jette une coup d'œil sur cette quantité de coquilles & d'autres corps marins rassemblés par-tout dans l'intérieur de nos terres, ou répandus à leur superficie : si l'on vient ensuite à examiner quelques-unes de nos carrieres, celles entre autres, qui fournissent par masses prodigieuses, une espece de pierre-porc (1) qui n'est, en grande partie, qu'un composé de corps marins ; alors on se rappelle ce que Donati nous apprend du fond de l'océan, qu'il nous représente rempli de coquillages, de madrépores, &c. entassés, ensevelis dans la vase ; & une idée qui s'offre en même temps ; c'est que tout notre sol pourroit bien avoir été autrefois un fond de mer ; mais cette idée n'est encore que vague, tant qu'elle ne se trouve pas fondée sur quelques observations faites de plus près. Voici celles que j'ai à rapporter.

Essai de l'Hist. Natur. de la mer Adriatique.

(1) *Lapis Suillus*; c'est le *Kalck-Stinck-Stein* des minéralogistes Allemands. Nous employons cette pierre pour bâtir. Les principales carrieres où elle se trouve, sont celles des environs de Felluy, d'Arquenne & d'Escaussine, trois villages peu éloignés de la petite ville de Nivelles.

Ce qui frappe d'abord, lorſqu'on examine l'intérieur de nos couches remplies de coquilles, ou lorſqu'on fait ſeulement attention à nos pierres coquillieres, c'eſt cet ordre invariable que conſervent toujours enſemble, des coquillages de certaines familles, & cela excluſivement à tout individu dont l'eſpece n'eſt pas faite pour être compriſe dans cette aſſociation. Souvent il ne faut s'arrêter qu'à deux ou trois coquilles d'un amas ou d'une maſſe pierreuſe, pour juger des eſpeces qui doivent encore s'y rencontrer (1) : voilà donc parmi nos coquilles foſſiles, une analogie parfaite avec ce qui eſt propre aux teſtacées que renferment les mers, où certaines eſpeces, comme on ſait, ſe tiennent conſtamment enſemble, de même que cela ſe voit auſſi ſur la terre parmi les végétaux, dont certaines familles croiſſent conſtamment dans le voiſinage les unes des autres.

On découvre particulierement aux environs de Bruxelles, certaines maſſes pétrifiées, diſpoſées par lits ſouvent aſſez étendus, & compoſées de numiſmales ou pierres lenticulaires, qui ſont, comme je l'ai dit ailleurs, des eſpeces d'ammonites. Ces petits coquillages ſe trouvent placés pour la plupart dans une ſituation horiſontale, la même qu'ils doivent avoir eue au fond de la mer; & tout prouve que c'eſt dans l'endroit même où ils ſe rencontrent, qu'ils ſe ſont multipliés peu à peu juſqu'à cette quantité énorme que préſentent les maſſes dont il s'agit.

Parmi nos dépouilles de l'océan, on remarque une multitude de noyaux de coquilles, formés conſtamment du même ſable ou de telle autre ſubſtance que préſente la couche d'où on les retire. Ils offrent toujours avec la plus grande exactitude, l'intérieur des

(1) M. Rouelle a fait le premier une pareille obſervation parmi les coquilles foſſiles de la France.

coquillages qui leur ont ſervi de moule, & la matiere moulée renferme ſouvent de très-petites coquilles. Pour concevoir l'origine de ces noyaux, il ne faut que ſe repréſenter ce qui ſuit. Quelque ſubſtance très-déliée, un ſable très-fin charié par les eaux de la mer, & mêlé de fois à autre de quelques petites coquilles, s'introduit peu à peu dans l'intérieur de certains teſtacées vuides, couchés ſur la vaſe : leur cavité ſe remplit au moyen de petits dépôts ſucceſſifs; le ſable, la terre, la matiere en un mot qui s'eſt inſinuée dans la même cavité, ſe durcit, ſe pétrifie à la longue, les coquilles renfermant la ſubſtance étrangere ſe détruiſent, & voilà autant de noyaux qui repréſentent l'intérieur de ces coquilles, juſqu'aux plus petits traits, le tout avec la plus grande exactitude. Tel eſt le réſultat d'un ouvrage lent, qui n'a pu s'exécuter qu'au fond de la mer, & à l'endroit même où ſe rencontrent les noyaux que nous trouvons parmi nos foſſiles accidentels.

Voici une obſervation qui a été faite ſur deux noyaux de cochlites, découverts dans les environs de Bruxelles. Ces noyaux étoient attachés à des maſſes pierreuſes, qui elles-mêmes faiſoient partie d'une couche entiere; ils portoient à leur ſuperficie chacun une coralloïde, de la maniere que cela s'obſerve tous les jours ſur ces pierres & ces rochers baignés de la mer, & qui ſont chargés de ſemblables productions. On ſait que les coralloïdes ſont des eſpeces de polypiers marins, des vrais zoopyhtes qui ne s'attachent que ſous les eaux aux corps qu'ils y rencontrent. C'étoit donc au milieu de la mer que les coralloïdes adhérentes à ces deux noyaux, ſont venues s'y fixer. Un ſable fin, charié par les eaux, s'eſt d'abord inſinué dans quelques coquilles vuides, des noyaux ſe ſont formés de la ma-

niere que je l'ai dit tout-à-l'heure : les coquilles qui ont ſervi de moules, ſe ſont détruites lorſque ces noyaux, d'une matiere unie par un ſuc pierreux, avoient déjà ſous les eaux une certaine dureté; & couchés ſur la vaſe, ils ont de même que d'autres pierres, préſenté à des polypes, des ſurfaces qui leur étoient propres pour s'y fixer (1). Ainſi s'eſt opéré un phénomene qui prouve d'une maniere ſi évidente, que l'endroit même où ſe ſont trouvés les deux noyaux chargés de coralloïdes, a autrefois fait partie du baſſin de la mer, de même que le reſte de nos provinces qui par-tout offrent de quoi reconnoître, dès qu'on en vient à des obſervations particulieres, les traces d'un ancien ſéjour de l'océan.

Il ſeroit inutile de raſſembler ici un plus grand nombre d'obſervations : tout parle déjà le langage de l'évidence; tout confirme la premiere idée qu'a fait naître un coup d'œil général ſur tant de productions marines que préſente notre ſol. On pourroit cependant former ici une difficulté, qui ne laiſſeroit pas d'avoir un dehors aſſez ſpécieux. J'ai obſervé ailleurs, que dans le nombre de ces productions, il en eſt dont les analogues vivans ne ſont connus que dans des mers fort éloignées. » Voilà, dira-t-on, un fait abſolument identique avec » celui qui a été attribué ci-deſſus au déluge. Si l'on » a recours à cette inondation générale pour expliquer » l'origine de ces os de quadrupedes étrangers, & de » ces empreintes de plantes exotiques, qui ſe découvrent parmi nos terres comme dans d'autres con» trées de l'Europe; il faut, pour ne pas tomber dans

(1) Le fait que préſentent ces deux noyaux, eſt le même dans ſon eſpece, que celui dont la découverte due à M. de Juſſieu, a été trouvée ſi intéreſſante : ce ſavant naturaliſte a remarqué à Chaumont en Vexin, un litophyte adhérent à une pierre qui n'étoit qu'un aſſemblage de coquilles antérieurement pétrifiées

» une inconſéquence, attribuer à la même révolution,
» ces productions des mers des Indes, qui s'obſervent
» parmi nos foſſiles accidentels, ainſi que parmi ceux
» de quelques autres endroits de notre continent. Et
» comme tous les corps marins que renferme notre
» ſol, ont aſſurément une origine commune, il fau-
» dra, conclura-t-on, les enviſager tous pour autant
» de reſtes du déluge".

Pour répondre à cette objection, je vais emprunter une idée de M. Pallas. » On a ſouvent agité la queſ-
» tion, dit cet infatigable obſervateur, pourquoi les
» pétrifications qu'on trouve dans les montagnes cal-
» caires de l'Europe, ſont pour la plupart originaires
» des mers des Indes? Cette ſuppoſition elle-même
» paroît fauſſe. Les productions que l'on croit parti-
» culieres aux mers éloignées, ſont pour la plupart les
» mêmes dans les mers du nord; mais elles ne vien-
» nent par-tout que dans les abymes, parce que leur
» exiſtence ſemble demander la preſſion d'une grande
» maſſe d'eau. Telles ſont entre autres les anomies,
» les palmiers de mer ou encrinites. La méditerranée,
» d'ailleurs, produit dans ſes abymes, la plupart des
» productions entaſſées dans nos couches calcaires,
» (celles de la Ruſſie). La raiſon pourquoi la mer du
» nord nous en fournit ſi peu, pourroit être ſon at-
» terriſſement par le déluge, dont une ſuite eſt le peu
» de profondeur de ces mers à de grandes diſtances
» de terre, ce qui les rend en même temps ſi peu
» fertiles en coraux, leſquels demandent un fond de
» roche à des profondeurs conſidérables".

Obſervations ſur la formation des montagnes, &c. page 34 à la note.

D'après les réflexions du ſavant Académicien, voici ce qu'il y a à obſerver.

Si l'Europe entiere, comme je le dirai ailleurs, ſemble être un continent nouveau, un compoſé d'atter-

riſſemens ſucceſſifs, formés par les eaux de la mer, & peut-être encore par celles du déluge, qui aura laiſſé d'un côté & d'autre dans cette vaſte mer autrefois exiſtante là où ſe trouve aujourd'hui l'Europe, une infinité de ſubſtances terreſtres mêlées d'animaux & de végétaux étrangers, il eſt donc probable que les mers qui ſe ſont retirées de deſſus ce continent, & qui actuellement lui ſervent de bornes, renferment une ſuite, une continuité de ces atterriſſemens dont notre continent eſt formé : & ainſi ces mers, ou plutôt ces reſtes d'un grand océan, doivent ſe trouver beaucoup moins profondes qu'elles l'étoient dans des ſiecles fort éloignés de nous : par une ſuite naturelle, elles n'ont plus été propres à nourrir, ſinon dans certains abymes, différentes productions qui exigent une grande maſſe d'eau. Une mer qui diminue de profondeur, peut ſe comparer, relativement aux animaux & aux zoophytes qui l'habitent, à un ſol qui perd inſenſiblement de ſa fertilité : peu-à-peu certaines eſpeces de végétaux dégénerent, elles périſſent enfin faute d'une nourriture convenable ; & il ne reſte plus d'autres plantes que celles qui s'accommodent d'une terre ſtérile.

C'eſt par ce que la méditérranée a encore conſervé une certaine profondeur, qu'elle produit des coraux, & outre cela une quantité de teſtacées qui ne ſe trouvent pas dans la mer qui baigne nos côtes : & ſi on pêchoit à des profondeurs convenables, on découvriroit ſans doute des coquilles que les conchyologiſtes croient n'exiſter que dans l'océan des Indes.

Quoique je ſois perſuadé que les foſſiles marins qu'on s'imagine avoir appartenu à ce même océan, ont été propres à celui qui couvroit autrefois l'Europe, je n'ignore cependant pas qu'en général, il en eſt des productions marines comme des animaux & des végétaux

gétaux qui appartiennent à la terre ; & que si indépendamment de la différence des climats, c'est seulement pour telle ou telle contrée que quelques especes semblent être faites, de même il doit y avoir dans la mer, aussi indépendamment de la différence des latitudes, certains testacées, certains poissons, &c. qui n'occupent que tel ou tel parage. Mais il restera toujours constant, qu'on n'auroit pas dû avancer avec tant de confiance, que la plupart des fossiles marins de l'Europe, n'ont leurs analogues que dans les mers des Indes & des pays chauds. Nous ne connoissons pas toutes les productions de nos mers voisines, nous ne connoîtrons jamais celles des mers éloignées, & cette ignorance nous laissera toujours dans l'impossibilité de discerner au juste, quelles sont les productions propres uniquement à certains parages.

Je reviens à l'idée de cet habile naturaliste que j'ai cité en dernier lieu. L'océan qui s'étendoit autrefois sur l'Europe, ayant eu la même profondeur qu'ont aujourd'hui quelques mers fort éloignées de nous, il renfermoit par conséquent des productions, qui devenues fossiles accidentels, devoient n'avoir leurs analogues que dans ces mêmes mers éloignées. Et comme dans le nombre de ces productions, il se trouvoit des coquilles pélagiennes, de ces testacées que l'océan ne jette jamais sur les côtes, il falloit bien qu'on découvrît un jour parmi les terres, des coquillages dont les analogues marins demeureroient inconnus. Nous ne devons donc plus être surpris si, en examinant nos fossiles accidentels, nous trouvons tantôt des Ammonites, des Anomies, des Belemnites, ou d'autres coquillages qui ne se découvrent pas dans les mers ; tantôt certaines coquilles, certains polypiers qu'on ne pêche actuellement qu'aux Indes ou dans la méditerranée : ici

quelques dents d'un poiſſon encore inconnu, là des parties de mâchoire d'une eſpece de raie qui ne ſe trouve qu'à la Chine & à la Cayenne.

De tous les corps marins, inconnus ſur nos côtes & enfouis au milieu de notre ſol, il n'en eſt pas qui doive moins nous étonner que cette pétrification rare, dont j'ai parlé ailleurs, la tortue foſſile. Bien que cet amphibie, ſeulement commun en Afrique & en Amérique, n'ait pas beſoin d'une mer profonde pour y vivre, il peut cependant avoir exiſté dans les parages qui occupoient autrefois l'étendue de nos contrées, vu qu'on le rencontre quelquefois dans la mer Baltique, dans la Manche & dans l'océan ſur les côtes de France. Prenons cependant qu'il n'ait pas habité cette mer qui couvroit notre ſol, ne ſe peut-il pas que les dépouilles trouvées à Melsbroeck ainſi que dans la montagne de S. Pierre, aient appartenu à des tortues apportées de fort loin par les eaux durant une tempête, à l'exemple de ce qui arriva en 1752, lorſque la mer jetta dans le port de Dieppe, une tortue d'une eſpece inconnue en Europe. Ce fait m'en rappelle un autre qui nous touche particulierement, je veux parler de cette baleine que les flots ont abandonnée, auſſi en 1752, ſur nos côtes de Blanckenberg. D'après cela, puiſque des dépouilles de baleine ſe trouvent enfouies au milieu de notre ſol, on pourra dire que, quand même des cetacées n'euſſent pas été propres à cette mer dont nos contrées offrent les débris, il doit ſuffire pour expliquer l'origine de ces dépouilles foſſiles, de ſuppoſer, comme cela ſe peut avec tant de vraiſemblance, que des baleines du nord aient été jettées juſque vers ces endroits de nos provinces, où on a découvert des reſtes de ces poiſſons monſtrueux.

On vient de voir que ſi pluſieurs de nos foſſiles ma-

rins présentent un caractere étranger, ce n'est pas là une raison qui doive engager à les regarder comme des monumens du déluge, non plus que toutes les autres productions de la mer, que renferme notre sol : & puisque les observations rapportées ci-dessus démontrent que tant de corps marins qu'offre ce même sol, sont autant de vestiges d'un séjour naturel de l'océan, il en résulte par une preuve négative, qu'ils ne proviennent pas du déluge. Cette inondation universelle a laissé, je veux le croire, quelques coquilles dans plus d'un endroit du globe; mais ce ne sont pas celles qu'on retrouve dans cet ordre, cet arrangement qu'elles n'ont pu avoir conservé qu'au fond de la mer. N'étendons pas les effets du déluge au-delà des justes bornes que la raison & l'expérience nous prescrivent : contentons-nous d'envisager comme une suite de cette révolution, quelques-uns de nos fossiles accidentels dont l'origine restera toujours inexplicable, dès qu'on voudra se servir de tout autre moyen; mais n'allons pas adopter une opinion qui est, comme dit un homme célebre, la superstition du commun des naturalistes. On a vu ailleurs quels sont parmi nos fossiles ceux qui ne peuvent s'attribuer qu'au déluge : quelles sont les dépouilles animales & végétales que les eaux de cette inondation ont abandonnées au milieu de notre sol, lorsqu'il étoit encore un fond de mer. D'un côté ces dépouilles s'incorporerent à la longue parmi des couches que produisit le sédiment de la mer; d'un autre côté les eaux du déluge, chargées d'une quantité de terre, de sable, &c. ont aussi formé quelques couches sur ce fond de mer, qui est aujourd'hui notre sol; & différentes productions organisées & emmenées de loin ont été abandonnées dans ces mêmes couches qui ont haussé çà & là le lit de l'océan. Plusieurs siecles s'écoulent pendant lesquels

les eaux accumulent ſans ceſſe des ſédimens qui ſe mêlent avec une quantité innombrable de corps marins: il ſe forme des atterriſſemens ſucceſſifs; l'océan recule inſenſiblement ſes bornes; & voilà une terre nouvelle, celle que nous habitons, & où nous remarquons à la fois des phénomenes produits par le déluge, & d'autres que préſente naturellement toute contrée qui a autrefois fait partie du baſſin de la mer.

C'eſt ſans doute la mer d'Allemagne qui a couvert autrefois toutes les terres qui forment aujourd'hui l'étendue de nos provinces Belgiques. Ces terres ſont ſorties peu à peu du ſein des ondes, de même que probablement toutes les contrées de l'Europe, qui ſeront devenues habitables à meſure que l'océan aura abandonné d'un côté ou d'autre, des portions de ſon ancien domaine. (1) Je ne m'arrêterai pas à ce qu'on a dit d'Aigues-mortes, de Fréjus, de Ravenne & de tant d'autres endroits qui ont fourni des exemples mille fois rebattus par divers écrivains: je me bornerai ſeulement à quelques faits qui nous intéreſſent en particulier, parce qu'ils concernent nos provinces, & viennent à l'appui des preuves phyſiques qui ſervent à démontrer l'origine de tous ces corps marins qui ſe trouvent ſous nos pieds. Les faits ſuivans ſeront pour nous des monumens précieux, & propres à nous donner une idée de ce qu'auroient pu nous tranſmettre, s'ils avoient été hiſtoriques, ces ſiecles enſevelis pour nous dans la nuit des temps.

Tout le monde connoit cette tradition conſtante, & conſervée par les habitans de Tongres, qui croient que la mer aujourd'hui éloignée de 37 lieues de cette ville, en baignoit autrefois les murs. Il eſt certain qu'on a

(1) Voyez la note qui ſe trouve à la ſuite de ce Mémoire.

trouvé dans les environs de Tongres, des ancres de vaiſſeaux & des coquilles marines enfouies au milieu de la terre. Une montagne proche de la même ville porte encore à préſent le nom de *bord de la mer*, & pas loin de là on reconnoit une digue qui a viſiblement été faite de la main des hommes. Après de telles preuves je m'abſtiendrai volontiers de citer l'autorité d'Hubert Thomas, écrivain aſſez décrié actuellement parmi nos érudits. J'obſerverai cependant, quant au fait, qu'on lui reproche entre autres d'avoir avancé, ſavoir, que de ſon temps on voyoit encore aux murs de Tongres des anneaux de fer, qui ſervoient à attacher les vaiſſeaux; j'obſerverai, dis-je, quant à ce fait, qu'il ne préſente rien d'unique dans ſon eſpece, puiſque de pareils anneaux ſe remarquent encore aujourd'hui à Ravenne que nous ſavons avoir été un port de mer du temps d'Auguſte.

On trouve dans l'hiſtoire des Comtes de Flandre par Vredius, que ſous le regne de Charlemagne, Gand étoit un port de mer.

La ville de Damme en Flandre avoit auſſi, ſuivant le même hiſtorien, un port encore célebre au treizieme ſiecle. A cela on peut ajouter que les habitans de cette ville montrent certaines marques qui ont été faites aux murs pour déſigner la hauteur des marées.

Suivant une tradition conſtante, la mer s'étendoit autrefois juſqu'à Dixmude, & y faiſoit un bras fréquenté par des vaiſſeaux marchands qu'attiroient les franchiſes accordées à cette ville par les anciens Comtes de Flandre.

Ortelius & d'autres hiſtoriens croient que l'océan formoit autrefois un golfe à St. Omer : c'étoit là peut-être le *Portus Iccius*.

La Hollande, la derniere des contrées Belgiques que

la mer a abandonnées, eſt encore preſque de niveau avec le fond de l'océan, & anciennement pluſieurs endroits de cette province ſe trouvoient à cinquante pieds en deſſous de ce niveau. Enfin tout prouve que la Hollande s'eſt hauſſée ſucceſſivement; & ce hauſſement continue encore d'une maniere ſenſible dans le Zuyderzée & le détroit du Texel, qui ne peuvent plus recevoir des vaiſſeaux auſſi grands qu'autrefois.

Un tel pays a dû néceſſairement être expoſé à de fréquentes inondations cauſées par des irruptions ſubites de la mer. L'hiſtoire nous fait enviſager la Hollande toujours à la veille de perdre des parties autrefois conquiſes ſur les eaux. La Flandre a eſſuyé de même pluſieurs inondations; & il ne ſeroit pas difficile de raſſembler une quantité de faits qui préſenteroient d'effroyables ravages cauſés dans l'une & l'autre de ces provinces par des débordemens de la mer. Je citerai ſeulement quelques exemples, car je crains de groſſir inutilement ce Mémoire qui peut-être eſt déjà trop long.

En 1225 la mer ſortant de ſes limites forma avec le lac *Flevum* un golfe connu aujourd'hui ſous le nom de Zuyderzée, & qui a trente lieues de longueur. L'océan envahit en 1277 une étendue où ſe trouvoient trente-trois villages; & il s'y forma un golfe qui porte aujourd'hui le nom de Dollaert. En 1421 une inondation produiſit le lac Biesbos; les eaux couvrirent ſoixante & douze villages, dont vingt-deux demeurerent ſubmergés avec deux monaſteres. Pour ce qui regarde la Flandre en particulier, Meyer rapporte dans ſes annales, qu'en 1334 le village de Terſtreep près d'Oſtende, & dont à peine il reſte quelque ſouvenir, eſt demeuré la proie des eaux. Le même Auteur parle encore d'un autre endroit qu'il nomme Steland & qui n'étoit pas éloignée d'Yſendick & de Perbome, deux villages

du pays de Catſand : cet endroit, dit-il, n'étoit pas encore ſubmergé en 1321.

Voilà autant de débordemens de la mer enſuite deſquels celle-ci s'eſt maintenue ſur une partie des terres qu'elle avoit envahies : dans d'autres inondations qui ont déſolé tantôt la Flandre, tantôt la Hollande, plus ſouvent cette derniere contrée, & quelquefois toutes les deux enſemble, il ne s'eſt pas formé un nouveau fond de mer, mais les eaux, après avoir fait de très-grands ravages, ſont rentrées dans leur lit. L'hiſtoire nous a conſervé le ſouvenir des déſaſtres de cette eſpece, arrivés entre autres en 1170. 1377. 1551. 1651. 1675. 1682. 1717. &c. &c. En ſe repréſentant de telles inondations, on trouve encore un moyen pour expliquer l'origine de quelques-uns de nos foſſiles accidentels. Je parlerai donc ici d'une troiſieme cauſe qui pourra ſervir à me faire atteindre le but de mes recherches. Il eſt vrai que je n'ai pas à enviſager cette cauſe d'une maniere proprement indépendante du ſéjour naturel de la mer ſur l'étendue de nos provinces ; mais en conſidérant l'origine des foſſiles dont je vais faire mention, il faut au moins ſe former l'idée de quelques débordemens des eaux qui auront entraîné de deſſus des terres habitables, certaines productions qui ſe seront enſuite trouvées engagées parmi les couches qui occupoient le fond de l'océan, lorſque celui-ci couvroit encore notre ſol.

Les foſſiles que j'ai actuellement en vue, ſont nos bois pétrifiés. Ceux qu'on découvre entre autres dans les environs de Bruges, préſentent le phénomene ſuivant, qui prouve d'une maniere évidente, qu'ils ont long-temps ſéjourné dans la mer.

Rien n'eſt plus commun parmi ces bois foſſiles des environs de Bruges, que la vermoulure qui s'y remar-

que de toute part: des restes de têts ou de coquilles, dont elle est accompagnée, font reconnoître qu'elle est l'ouvrage du taret, insecte redoutable par les ravages qu'il fait dans les digues & les pilotis que baigne la mer. En comparant les bois dont il s'agit, avec quelques-uns de ceux qui forment les digues sur nos côtes de Flandre, on apperçoit une analogie parfaite: plusieurs de ces derniers présentent les mêmes vermoulures, les mêmes traces du taret, enfin les mêmes débris de la coquille qui a couvert cet insecte destructeur.

Si les bois pétrifiés des environs de Bruges ont servi de retraite à un animal marin, il est incontestable qu'ils se sont trouvés au milieu des eaux de la mer : c'est là qu'ils ont été attaqués par le taret, qui ne manque jamais de se loger dans le bois dès qu'il en trouve l'occasion (1). Ceux dont il s'agit, déjà percés de toute part & abandonnés ensuite au milieu des terres par la retraite des eaux, se pétrifierent à la longue, pour offrir après une suite de siecles, les vestiges de leur ancien séjour parmi des productions de l'océan.

Comme il est naturel de croire que d'autres bois pétrifiés, qui ne présentent pas les traces du taret, & qui se déterrent dans plusieurs de nos contrées, auront aussi flotté sur cette mer dont notre sol fait voir des dépouilles (2), il faudra donc envisager tous nos bois pétrifiés comme devant leur origine à quelques anciennes inondations produites par des débordemens de la mer lorsque

(1) M. Adanson a prouvé que le taret ne perce le bois que pour se loger & non pas pour se nourrir, comme l'ont prétendu tous ceux qui ont donné l'histoire de cet insecte.

(2) Il en aura été de cette partie de l'océan qui a couvert l'étendue de nos provinces, comme de celle qui borde aujourd'hui l'Islande, & qui fournit aux habitans de cette île, une quantité d'arbres flottans qui leur servent pour le chauffage.

lorſque la plus grande partie de nos terres étoit encore le ſéjour de l'océan. Alors, de même que dans ces temps poſtérieurs dont notre hiſtoire Belgique nous a conſervé le ſouvenir, les eaux de la mer ſe répandant de fois à autre & au loin ſur des terrains habitables & couverts de végétaux, elles firent par-tout les plus grands ravages; & rentrant dans leurs limites, elles entraînerent des arbres de deſſus les endroits qu'elles avoient inondés. Ces arbres, après avoir flotté quelque temps, furent couverts par les ſables & le limon que les eaux charient ſans ceſſe; ils ſe trouverent peu à peu renfermés dans diverſes couches: là, pluſieurs morceaux de bois, même des arbres entiers ayant paſſé à l'état de pétrification, ſe conſerverent juſqu'à nos jours.

Outre les inondations paſſageres auxquelles nous devons nos bois pétrifiés, il ſe peut que quelques-uns d'entre eux, de même que d'autres foſſiles accidentels, ſoient une ſuite de certaines inondations qui, dans les ſiecles paſſés, auront formé quelques nouveaux golfes; d'où il réſulteroit que des terres autrefois le ſéjour naturel de l'océan, & devenues enſuite habitables, auroient été une ſeconde fois un fond de mer, juſqu'à ce que ces terrains inondés s'étant élevés inſenſiblement, l'océan ait de nouveau reculé ſes bornes. Ceci arrivera peut-être un jour au Zuyderzée & au Dollaert; & alors on rencontrera au milieu des terres qu'auront abandonnées les eaux, non-ſeulement une quantité de corps marins qui devront leur origine à un ſecond ſéjour de l'océan; mais on découvrira auſſi, comme il eſt probable, quelques productions terreſtres, quelques bois foſſiles provenant de certains arbres qui auront crû ſur le ſol qu'occupent aujourd'hui les deux golfes que je viens de nommer. Mais les ob-

ſervations n'ont pas encore appris, ſi parmi nos foſſiles accidentels, il en eſt dont l'origine appartienne à un nouveau ſéjour de l'océan qui, ayant franchi ſes limites, aura formé dans l'un ou l'autre de nos cantons, quelques golfes dont les eaux ſe ſont retirées à la longue, pour rendre au continent les terrains qui antérieurement avoient déjà été abandonnés par la mer. Au reſte, voici un fait qui nous touche & que rapporte M. de Buffon. » Auprès de Bruges en Flandre, en
» fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve
» une très-grande quantité d'arbres auſſi près les uns
» des autres que dans une forêt; les troncs, les ra-
» meaux, & les feuilles ſont ſi bien conſervés, qu'on
» diſtingue aiſément les différentes eſpeces d'arbres.
» Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des ar-
» bres, étoit une mer, & avant ce temps-là on n'a
» point de mémoire ni de tradition que jamais cette
» terre eut exiſté : cependant, ajoute M. de Buffon,
» il eſt néceſſaire que cela ait été ainſi dans le temps
» que ces arbres ont crû & végété; ainſi le terrain
» qui, dans les temps les plus reculés, étoit une terre
» ferme couverte de bois, a été enſuite couvert par
» les eaux de la mer, qui y ont amené 40 ou 50
» pieds d'épaiſſeur de terre, & enſuite ces eaux ſe ſont
» retirées «.

Le paſſage que je viens de tranſcrire, devoit trouver ici place : mais le fait qu'il renferme n'eſt-il pas exagéré? & bien plus, quelle preuve avons-nous pour croire qu'il eſt véritable? Il n'a rien de commun, comme on voit bien, avec ces bois, ces arbres foſſiles qu'on découvre aujourd'hui aux environs de Bruges, & qui ſont parvenus à l'état de pétrification; qui ſont abandonnés çà & là & placés indifféremment, ou plutôt couchés ſans autre ordre que celui que le haſard

a produit. Je forme un doute ſur la vérité du fait rapporté par M. de Buffon, & je ne crois pas que j'aie tort. Si d'un côté on peut ſe demander pourquoi les habitans des environs de Bruges n'ont aucune connoiſſance du fait dont il s'agit ; de l'autre il doit paroître inconcevable comment il auroit échappé aux recherches des obſervateurs qui ont viſité ces endroits-là. Mais pour revenir à ce qui m'a engagé à rapporter le phénomene dont parle M. de Buffon, je me bornerai à obſerver que c'eſt l'expérience qui pourra nous apprendre avec le temps, ſi au moins dans quelque autre canton qu'aux environs de Bruges, il n'exiſte pas des bois foſſiles, & outre cela des corps marins qui doivent leur orgine à un ſecond ſéjour de l'océan ſur un ſol qui avoit déjà été autrefois un fond de mer.

Une cauſe à laquelle peuvent ſe rapporter encore quelques-uns de nos foſſiles accidentels, va nous occuper quelques inſtans : elle ſera la quatrieme qui m'aura ſervi dans le cours de mes recherches. Je vais en parler à l'occaſion de nos tourbieres & de ces arbres entiers qu'on y découvre preſque dans leur état naturel, à leur couleur près.

Parmi les tourbes en général, il en eſt qui ſe forment tous les jours ; elles ſont produites par des racines pourries des plantes qui croiſſent ſur les terrains marécageux ; d'autres ſont des réſidus de végétaux auſſi pourris à la longue, & que les eaux, dans des temps d'orage, ont entraînés de deſſus la ſuperficie des montagnes & des vallées, & raſſemblés enſuite dans des bas-fonds : une troiſieme eſpece provient de certains amas de plantes marines qu'ont abandonnées au milieu des terres, les eaux de l'océan. On trouve ces différentes tourbes dans l'étendue des provinces Belgiques : je ne m'arrêterai cependant qu'à celles qui ne ſe re-

produiſant plus ſous nous yeux, offrent au milieu de nos terres, des reſtes de quelques anciennes révolutions. C'eſt parmi les tourbes de la ſeconde eſpece qu'on rencontre les arbres foſſiles dont je viens de faire mention.

Les Auteurs anciens, qui ont parlé du pays des premiers Belges, le repréſentent couvert de brouſſailles & de marais, durant les ſix premiers ſiecles de l'ere vulgaire. Les rivieres qui nulle part n'étoient munies de digues, & les eaux groſſies par les pluies, ſe répandant au loin, devoient entraîner avec elles nombre de plantes, une quantité de brouſſailles, même des arbres entiers. Tous ces végétaux ont été dépoſés dans des lieux-bas où ſe ſont formés différens marais : là, une quantité énorme de feuilles, de racines, de branches d'arbres & d'arbriſſeaux entaſſés ſucceſſivement & mêlés de terre limoneuſe, ſe décompoſa peu à peu & produiſit cette ſubſtance d'un brun noirâtre & d'une contexture fibreuſe, qui porte avec elle le caractere du regne végétal. Parmi cette ſubſtance, douée d'une qualité bitumineuſe, ſe conſerverent quelques arbres entiers, le chêne entre autres; on ſait qu'il réſiſte à l'eau : auſſi reconnoît-on pour des arbres de cette eſpece, ceux qui ſe tirent de nos tourbieres. Ils n'ont ſubi d'autre altération qu'en ce qu'ils ſont par-tout d'un noir auſſi beau que celui de l'ébene. On les recherche pour des ouvrages de menuiſerie, & les ouvriers les appellent *des bois du déluge* (1).

---

(1) On lit dans les Epoques de la nature, Hiſt. Nat. Tome XIII de l'éd. in-12. pag. 174 & 175, le paſſage ſuivant qu'a fourni un Mémoire pour la ſubdélégation de Dunkerque, relativement à l'hiſtoire naturelle de ce canton. „ Dans les châ- „ tellenies & ſubdélégations de Bergues-ſaint-Winoch, Furnes & Bourbourg, „ on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds ſous terre; ordinairement ces

Dans l'étendue de nos provinces comme dans plusieurs autres contrées, au lieu de ces anciens marais où se sont rassemblés les végétaux qui ont produit la tourbe, on trouve souvent des prairies imbibées d'eau, ou des terrains qui semblent trembler sous les pieds : c'est un indice qu'en perçant la terre à plus ou moins de profondeur, on rencontrera un lit de tourbe. La couche qui le recouvre, peut s'être formée insensiblement au moyen des terres & des sables que les pluies détachent des endroits élevés, & entraînent ensuite dans les plaines. On peut observer ici que des couches formées de cette maniere, sont en général assez communes dans différens endroits du globe : en voici un exemple rapporté par M. de Buffon d'après le Docteur Plot. Ce dernier dit dans son histoire naturelle de Stafford, qu'on a trouvé dans la terre à une profondeur de dix-

---

» lits de tourbes ont deux pieds d'épaisseur, & sont composés de bois pourris, » d'arbres même entiers, avec leurs branches & leurs feuilles dont on connoît » l'espece, & particulierement des coudriers, qu'on reconnoît à leurs noisettes » encore existantes, entre-mêlées de différentes especes de roseaux faisant corps » ensemble. D'où viennent, se demande M. de Buffon, ces lits de tourbes qui » s'étendent depuis Bruges par tout le plat-pays de la Flandre jusqu'à la riviere » d'Aa, entre les dunes & les terres élevées des environs de Bergues, &c ? Il » faut que, dans les siecles reculés, lorsque la Flandre n'étoit qu'une vaste » forêt, une inondation subite de la mer, ait submergé tout le pays, & en se » retirant ait déposé tous les arbres, bois & roseaux qu'elle avoit déracinés & » détruits dans cet espace de terrain, qui est le plus bas de la Flandre ». Je me bornerai à dire ici, qu'effectivement je n'ai aucun doute que parmi les végétaux terrestres qui ont produit par leur décomposition, certaines tourbieres dans l'une ou l'autre des contrées de l'Europe, il n'y en ait qui ont été rassemblés par des inondations de la mer : je dirai même qu'il se peut qu'en Flandre certaines couches de tourbe sont des restes de pareilles inondations : & alors ce seroit à la troisieme des causes envisagées dans mon Mémoire, que de pareilles couches devroient se rapporter. Cependant, comme aucune observation ne m'a encore appris jusqu'à présent, si quelques tourbieres de nos provinces offrent d'une maniere bien reconnoissable, les vestiges de l'océan, j'ai eu recours à une cause qui m'a paru suffisante pour un pays tel que le nôtre a été dans ces siecles dont nous parlent les historiens Romains. Cette même cause est d'ailleurs celle dont M. de Buffon a cru pouvoir se contenter dans les preuves de sa Théorie de la terre, art. XVIII, pour expliquer en général l'origine de la tourbe.

huit pieds, plusieurs pieces de monnoie frappées sous le regne d'Edouard IV, c'est-à-dire deux cens ans avant qu'on eût fait cette découverte : d'où il résulte que le terrain s'est élevé d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzieme par an.

Pour ce qui est de ces tourbes connues sur-tout en Hollande, & qui ont été formées par la décomposition d'une quantité de plantes marines, il est inutile de dire qu'elles n'appartiennent pas ici ; mais on sait, d'ailleurs, comment peuvent s'être formés certains amas de ces mêmes plantes qu'auront rassemblées les eaux de l'océan dans certains endroits des provinces Belgiques, lorsque toute leur étendue faisoit encore partie du bassin de la mer.

Je borne ici mes recherches sur l'origine de nos fossiles accidentels. Je ne prétends pas avoir donné partout des explications exemptes de difficultés : cet aveu me servira d'apologie, si le succès n'a pas toujours répondu à mes efforts. Je crois cependant avoir rencontré quelques vérités assez intéressantes : ceux qui travailleront après moi, pourront les mettre dans un plus grand jour, en ajoutant de nouvelles observations à celles dont j'ai présenté le résultat. Je crois, au reste, avoir mis en évidence la nécessité du principe qui m'a servi de guide. Ce Mémoire a prouvé que, pour s'occuper à une matiere dépendante de la théorie de notre globe, c'est à plusieurs causes qu'il faut avoir recours ; c'est une distribution de phénomenes par classes, qu'il faut envisager afin de ne pas méconnoître les véritables agens dont ils sont les effets, & ne point tomber dans le défaut reproché à tant de physiciens qui n'ont manqué leur but, que pour avoir confondu les phénomenes, & les avoir tous fait dériver d'une seule & unique cause. On a remarqué, dans le cours

de mes recherches, comment chaque eſpece de phénomene eſt venue ſe ranger dans la claſſe qui lui eſt propre. Un déluge univerſel, un ſéjour naturel des eaux de l'océan ſur l'étendue de nos contrées, des inondations particulieres, des effets produits par les pluies, les eaux ſtagnantes & les marécages, voilà les cauſes qu'il me falloit examiner : & j'ai dû les employer toutes pour remplir mon objet, pour expliquer ce qui dans l'hiſtoire naturelle de nos provinces Belgiques, paroît d'abord le plus propre à fixer notre attention.

NOTE.

L'EUROPE a certainement été autrefois un fond de mer, & il doit en avoir été autant de plusieurs endroits des autres parties du monde. Je ne crois cependant pas que l'océan ait occupé toutes les terres maintenant habitables de notre globe, comme le soutiennent plusieurs physiciens. On a trouvé des coquilles fossiles entre Smyrne & Tauris, entre Suez & le Caire, au Chili, au Bresil, &c. Mais les voyageurs qui ont observé ces coquilles, n'ont pas visité tout l'intérieur de l'Asie, de l'Afrique & de l'Amérique; & il résulte seulement de leurs observations, que des îles & certaines extrémités de ces trois parties du monde, se sont accrues par des alluvions qu'ont produites le limon & les sables de la mer. Je me suis souvent demandé comment il étoit possible que des hommes vraiment faits pour éclairer leur siecle, aient pu se laisser séduire par une prétendue raison d'analogie, & croire qu'ensuite de ce qui s'observe en Europe & dans quelques endroits des autres parties du monde, il faille nécessairement que toutes les terres qui composent aujourd'hui la partie habitable du globe, aient été successivement le fond de l'océan? Ajoutons à toute cette étendue que forme aujourd'hui l'Europe, ces endroits de l'Asie, de l'Afrique & de l'Amérique où on a trouvé des coquilles fossiles, & calculons ensuite quelle est la portion immense de terre habitable, qui nous reste encore sur notre globe, & où jamais des observations physiques n'ont été faites. Mais, dira-t-on, les mêmes causes doivent par-tout produire les mêmes effets; si des terres nouvelles sorties du sein des ondes, ont formé le continent que nous habitons, pourquoi les autres continens n'auroient-ils pas eu une pareille origine? La réponse à cette objection va me donner matiere à développer entierement mes idées.

Je me figure qu'il existoit déjà trois portions de terre habitable, connues depuis sous les noms d'Asie, d'Afrique & d'Amérique, lorsqu'une vaste mer couvroit encore l'Europe. Ces trois portions, qui, probablement

probablement ne faisoient autrefois qu'une île, s'accrurent insensiblement par des dépôts successifs, comme je le dirai ci-après. D'un autre côté, il se fit aussi dans cette mer qui couvroit l'Europe, des atterrissemens continuels : les sommets des montagnes primitives qu'environnoient les eaux, présenterent d'abord des écueils plus ou moins considérables ; autour de ces écueils se formerent différentes îles qui s'accrurent insensiblement : c'étoient là peut-être les *Insulæ gentium* désignées par l'Écriture, & qui sont tombées en partage au troisieme fils de Noé avant la dispersion du genre humain. Enfin les îles que je suppose, s'agrandirent tellement à la longue, qu'elles vinrent à s'unir & former un continent nouveau. Voici comme je considere les atterrissemens qui ont produit l'Europe.

Les sédimens de la mer d'Allemagne ont donné naissance au sol qui est celui de nos provinces Belgiques. Les corps marins qui se déterrent en France & en Espagne, sont probablement des restes du grand océan & d'une partie de la méditerranée. L'Italie qui présente une quantité de dépouilles de la mer, est un terrain sorti du milieu des eaux, & qui est venu séparer la méditerranée de la mer Adriatique. Après tout ce qu'on sait des pétrifications de l'Allemagne, on ne peut pas douter qu'elle n'ait aussi été un fond de mer : ce furent peut-être diverses parties de l'océan qui l'ont couverte autrefois. La Pologne abonde également en corps marins & fossiles, comme on l'apprend d'un petit ouvrage publié depuis peu sous le titre d'Essai d'une Litographie de Mlocin. L'auteur de cet écrit parle d'une ancre qui a été trouvée en creusant dans les hauteurs de Lachwa au Palatinat de Nowagrod. Ce naturaliste croit que les provinces septentrionales de la Pologne ont été occupées par la mer Baltique, parce que c'est dans cette mer, d'ailleurs la plus voisine, que se trouvent les analogues de nombre de pétrifications qu'il a déterrées à Mlocin, petite terre située à l'ouest de Varsovie, & éloignée d'un bon mille d'Allemagne de cette capitale. Pour ce qui est des contrées méridionales de la Pologne, faute d'éclaircissemens nécessaires, l'auteur se contente de supposer qu'elles ont été couvertes par la mer noire ; cette mer pouvant d'ailleurs, comme il n'en veut pas disconvenir, avoir été unie à la mer Baltique. A l'égard de la Russie, M. Pallas avance

ſans héſiter, que toutes les plaines de ce vaſte Empire ont été autrefois un fond de mer. On peut voir dans le réſultat des recherches de ce ſavant Académicien, les preuves de cette aſſertion. La Ruſſie aura été couverte vers le nord par la mer glaciale & par la mer blanche ; à l'oueſt par la mer Baltique, & au ſud par la mer noire, qui aura occupé en même temps la Hongrie, une partie de la Pologne & de la Turquie Européenne. Cette mer actuellement ſi reſſerrée dans ſes bornes, & qui par une ſuite de la hauteur de ſes eaux, n'a aucune île, aura pu s'étendre autrefois au nord & à l'oueſt, de même qu'elle s'eſt étendue probablement vers l'eſt en s'uniſſant à la mer Caſpienne : car l'idée de la jonction de la mer noire avec la mer Caſpienne, idée qui eſt due à MM. Tournefort & de Buffon, ſe confirme de plus en plus par les obſervations des voyageurs. Je paſſe maintenant à la Suede. Les phyſiciens du nord ont démontré que ce pays eſt un terrain nouveau, formé par les ſédimens de la mer Baltique & de l'océan qui lui eſt oppoſé du côté de l'oueſt. Après cela il n'y a plus rien à dire de la Norwege & du Danemarck. Quant à certaines îles conſidérables de l'Europe, telles que l'Angleterre & la Sicile, il eſt démontré qu'elles ont été ſéparées du continent par quelques irruptions de la mer, qui a repris des portions de ſon ancien domaine : les corps marins & foſſiles qu'elles renferment, prouvent qu'à l'exception de leurs montagnes primitives, elles ont été formées par les mers qui aujourd'hui les environnent. Pour ce qui eſt de ces autres îles plus petites & qui ſemblent n'avoir jamais appartenu au continent, comme elles renferment auſſi des dépouilles de l'océan, elles ont donc été produites à la maniere de celles qui par leur réunion ont donné naiſſance à toutes ces contrées contigues, que préſente aujourd'hui l'Europe.

J'ai déjà conſidéré les trois autres parties du monde comme s'accroiſſant par des dépôts ſucceſſifs, tandis qu'ailleurs il ſe formoit un nouveau continent. Je dis qu'une même cauſe qui a formé ce continent, agiſſoit à peu près uniformèment par tout le globe ; & voici comme je raiſonne. Toutes les terres habitables de l'Europe ne ſont probablement pas la huitieme partie de la terre ferme du reſte du globe : remontons au temps où l'Europe n'exiſtoit pas encore ; alors les trois autres continens pris enſemble, étoient plus petits d'une portion équi-

valente à l'étendue actuelle de l'Europe. Représentons-nous ce qu'étoit la partie habitable du globe, lors de son premier développement, lorsque l'élément aride parut pour la premiere fois : c'étoit là cette premiere terre, cette île, qui s'étendant sous divers climats, fut couverte de végétaux & d'animaux propres à ces climats différens : c'étoit là enfin cette terre quifut peuplée des premiers hommes. Mais elle ne garda pas long-temps sa configuration primitive : elle s'accrut d'un côté & d'autre par des atterrissemens continuels, elle fut ainsi diversement figurée par les eaux ; & considérablement accrue, elle fut ensuite partagée en deux ou trois portions par des irruptions de l'océan : ces irruptions répétées çà & là, servirent encore à donner aux portions détachées de l'île primitive, des formes nouvelles, indépendamment de celles qu'elles acquéroient sans cesse par les atterrissemens que produisoient les eaux : c'est au milieu de ces atterrissemens que nos voyageurs ont découvert les productions marines dont ils nous parlent dans leurs relations des voyages faits en Asie, en Afrique & en Amérique. A tous ces atterrissemens furent proportionnés ceux dont le résultat forma en entier le continent qui est celui que nous habitons, & qui par-tout fait voir des traces de son origine. Les quatre continens étant enfin développés jusqu'à un certain point ; l'océan, pour former des terres nouvelles, ayant creusé son lit jusqu'à une certaine profondeur, la plupart des atterrissemens ne continuerent plus que d'une maniere fort insensible ; ils ne se firent qu'aux dépens des terres fermes, habitables ou déjà habitées. La mer plus resserrée qu'autrefois dans ses limites, & ne trouvant plus dans son lit cette quantité de substances terrestres & pierreuses à miner & à transporter au loin, commença à agir sur certaines côtes : elle enleva des terres, les charia ailleurs, & forma ces atterrissemens dont les temps historiques nous ont laissé le souvenir. Ces terres nouvelles, bien peu considérables en comparaison de celles qui se formerent dans des temps plus reculés, nous fournissent cependant une idée bien simple & bien naturelle, sur la maniere dont se sont trouvés accrus trois grands continens, & dont s'est formé en entier un continent nouveau.

FIN.

ERRATA.

Page 519, lignes 10 & 11, charriées, *lisez* chariées.

Page 541, *Lisez la Note comme s'ensuit.* Hiſtoire naturelle Tome XII, pages &c.

Page 514, ligne 7, eſſort, *lisez* eſſor.

Page 553, ligne 19, charriées, *lisez* chariées.

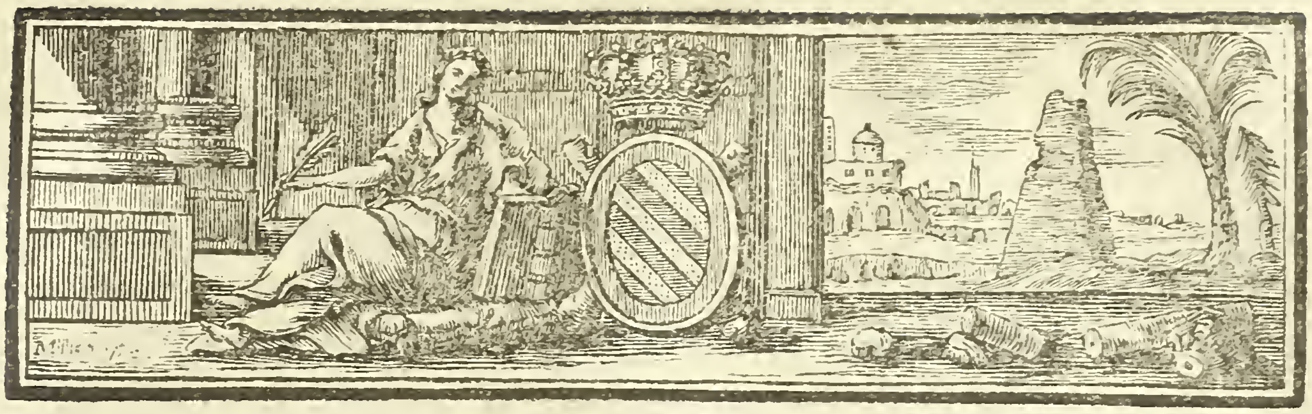
Page 562, ligne 28, conchyologiſtes, *lisez* conchyliologiſtes.

MÉMOIRES
HISTORIQUES.

VUES
SUR
DIFFÉRENS POINTS
DE
L'HISTOIRE BELGIQUE.

PAR M. L'ABBÉ DE NELIS.

Mémoire lu à la Séance du 18 Janvier 1776.



VUES
SUR
DIFFÉRENS POINTS
DE
L'HISTOIRE BELGIQUE.

PREMIER POINT.

Défrichement des terres.

I. S'IL y a quelque chose de véritablement instructif & intéressant dans l'histoire d'un peuple ou d'une province, c'est de savoir depuis quand & de quelle maniere le pays a commencé à être cultivé; comment & par quels degrés le peuple s'y est civilisé; d'où lui viennent ses usages, ses loix, & la plupart de ses institutions sociales; quel rapport enfin tout cela a avec son état actuel, & s'il y auroit quelque chose à perdre ou à gagner pour ce peuple, en troquant ses mœurs, ses usages & ses institutions, contre des institutions nouvelles ou étrangeres. C'est dans cet esprit que nous allons examiner plusieurs points de l'Histoire Belgique;

I. Dans quel esprit il faut étudier l'Histoire d'un pays.

& toujours en garde contre la nouveauté, nous aurons plus d'une fois occasion de vérifier ce que dit M. de Montesquieu, de la maniere & avec ce grand sens qui lui sont propres. » Les institutions anciennes sont ordinairement des corrections, & les nouvelles des abus; &, rappeller les hommes aux maximes anciennes, c'est ordinairement les rappeller à la vertu «.

Esp. des Loix liv. V, ch. 7.

Commençons par l'historique, & par ce qui a pour objet le défrichement de nos terres. Voyons d'abord quelles en ont été les principales époques dans la Belgique.

II. Caractere & mœurs des Belges, lors des premieres conquêtes des Romains.

2. Il est certain que lorsque les Romains, guidés par cet insatiable esprit de conquêtes, porterent leurs premieres armes au milieu des retraites de nos peuples paisibles, la plupart des Belges, c'est-à-dire, tous ceux au moins qui habitoient entre le Rhin & l'Escaut, & qui avoient les anciens Germains pour pères, étoient un peuple Nomade, qui ne ressembloit pas mal aux naturels de l'Amérique lors de la découverte du nouveau monde, ou aux hordes des Tartares. La seule différence qu'il peut y avoir eu, c'est que nos ancêtres n'étoient ni brigands, ni Cannibales. Leurs mœurs, au contraire, si nous en croyons Tacite, doivent avoir été assez douces. Ce peuple enfin, tout ainsi que les Amériquains & les Scythes, ne cultivoit d'espace de terre qu'autant qu'il lui en falloit pour ses besoins; & ces besoins n'étant point réglés par l'opinion, mais circonscrits par la nécessité seule, n'étoient pas fort étendus. Après avoir consommé les fruits de la terre en un endroit, un chef s'en alloit souvent, avec sa famille & ses troupeaux, en faire autant dans un autre. Ce n'étoit pas-là un moyen de perfectionner beaucoup l'agriculture, ni de fertiliser le pays; aussi l'aspect de ce pays étoit-il des plus sauvages. La plus grande partie en

De morib. Germ.

étoit couverte d'épaisses forêts, une partie marécageuse, & une autre en bruyeres. Tel étoit tout le Brabant & le Hainaut d'aujourd'hui, ainsi que la meilleure partie de la Flandre; pays où César, à son arrivée, ne trouva certainement pas le moindre vestige de ville, quoiqu'il y ait trouvé, si l'on s'en rapporte à son témoignage, dans la seule nation des Nerviens, jusqu'à six cens Sénateurs, qui ont tous péri, trois seuls exceptés. Mais nous examinerons en un autre lieu, ce qu'il est permis de penser de ce Gasconisme Romain, & de quelques autres de la même espece.

V. de Bell. Gall. lib. II. C. XXVIII.

III. Établissemens des Romains dans la partie méridionale de nos Provinces.

3. Les Romains donc, ou plutôt César, dont les vues & le dessein étoient d'avoir à tout prix une armée, & conséquemment de trouver des ennemis qu'il pût combattre, César, jugeant à propos de subjuguer ce peuple & de conquérir leur pays, se donna, à cet effet, beaucoup de peines & de soins, qu'il exagera encore, & dont on peut lire le détail dans les Commentaires qu'il nous a laissés; Commentaires qui sont un parfait modèle de style, s'ils ne le sont pas toujours d'une exacte vérité historique. Les Généraux Romains enfin, ou Gouverneurs de Provinces, successeurs de César, en reprenant son plan & ses opérations ne firent cependant des établissemens, & n'envoyerent des colonies que dans la partie la plus méridionale de nos Provinces; ce qui les mettoit à portée du reste de la Gaule, & favorisoit les vues qu'ils avoient sur la Grande-Bretagne. *Bavay*, *Tournay*, où ils établirent une manufacture conduite par des femmes, pour ouvrer le lin & faire ces belles & fines toiles, connues chez les Romains sous le nom de *telæ Atrebatum*, & chez nous sous celui de Cambrayes : le *Pons-scaldis*, le *Portus-Iccius*, *Nemetocenna*, ou Arras, c'étoient-là les principaux endroits où ils se sont rendus sédentaires, &

Gynecæum. V not. Imp. &c.

où leurs exemples & leurs institutions ont dû procurer par conséquent des défrichemens plus abondans, & opérer une maniere plus exacte de cultiver les terres. Pline nous parle du platane que les Romains firent connoître aux peuples de ce canton; *ut gentes vectigal & pro umbra pendant*, ajoute-t-il; passage, qui, comme tant d'autres, nous decèle assez la vanité Romaine, & qui, pour le dire ici en passant, a été bien mal-entendu & ridiculement traduit par les Auteurs de l'Encyclopédie. Pour revenir, il n'est pas vraisemblable, (ou plutôt le contraire est certain), qu'ils se seront bornés à ce seul présent en fait de culture, d'autant plus que ce n'étoit qu'un objet purement voluptuaire, ou du moins bien éloigné d'être un objet de premiere nécessité, & même d'une pareille utilité. Notre tilleul, (car cet arbre est propre en quelque sorte au sol de nos Pays-Bas) valoit, & vaut encore aujourd'hui beaucoup mieux.

Hist. Nat. lib. XII. Cap. III.

V. Art. *Platane*.

IV. Les Romains; premiere Époques du défrichement des terres & de l'agriculture parmi nous.

4. Quoiqu'il en soit, il n'en est pas moins certain que les établissemens Romains dans nos Provinces y doivent être regardés comme la premiere époque des défrichemens & du perfectionnement de l'agriculture. Mais le regne des Romains ne fut ni assez long, ni assez tranquille dans cette partie de la Belgique, pour y opérer un changement total.

V. Ses progrès arrêtés par les invasions des Barbares.

5. Sans parler des différentes tentatives que firent ces peuples à demi soumis pour secouer le joug, de nouveaux hôtes, aussi incommodes aux Belges qu'à leurs vainqueurs, ébrêcherent successivement la puissance de ces derniers; jusqu'à ce qu'enfin les Francs, nation venue du fonds de la Germanie, & à ce qu'on prétend en premier lieu des bords des Paludes Méotides, les ont dépossédés entiérement, & fait oublier bientôt le nom Romain. Cette nation au reste, bien

plus accoutumée à manier l'épée que la bêche ou la charrue, contribua à la dévastation du pays plutôt qu'à sa culture, jusqu'à ce qu'ayant étendu ses conquêtes par toutes les Gaules, y ayant fondé les Royaumes de Paris, de Soissons, &c. de nation errante qu'elle étoit, elle est devenue sédentaire & fixe, & s'est occupée du partage des terres, ce qui est toujours le commencement de toute espece de civilisation.

VI. Les Francs maîtres du pays. Partage des terres. Etablissemens des fiefs. Seconde Époque des défrichemens.

6. Voilà donc la seconde époque de l'agriculture parmi nous, ou plutôt des défrichemens; défrichemens que l'on voit faire des progrès rapides par la naissance d'une jurisprudence nouvelle, celle des Fiefs. Cette invention fit que les Rois céderent de vastes terreins, & jusqu'à des provinces entieres de leurs domaines, sous une simple obligation de vassalité, en faveur de leurs sujets, ou plutôt de leurs compagnons d'armes; tandis que ceux-ci les sous-divisoient ensuite, & les partageoient en arriere-fiefs, qu'ils accordoient à d'autres subalternes, toujours sous la même obligation de vassalité. Au moyen de tout cela les propriétés s'étendoient; on ne gardoit, en fait de bien, que ce qu'on pouvoit cultiver, & ainsi tout prospéroit & fructifioit, & chacun tiroit le meilleur parti possible de ses possessions ou domaines. On sentira encore mieux jusqu'où cet esprit a saisi subitement les Francs, devenus un peuple agricole, en parcourant les loix économiques & agraires qu'ils ont faites, telles qu'elles se trouvent dans les différens codes des Saliens, Ripuariens, & Bourguignons.

VII. Établissement des grandes Abbayes au VIIme siecle. Avantage que l'agriculture en a tiré.

7. Deux siecles, ou environ, après les premiers établissemens des Francs dans la Belgique & dans le reste de la Gaule, il survint un nouvel ordre de choses & de personnes, dont la religion étoit & devoit être le premier but, mais de qui la police & l'agriculture reçu-

rent par contrecoup de grands avantages. Ce fut l'établissement des premieres Abbayes ou Monastères, dont S. Amand fut le pere & le Fondateur dans nos cantons. Quand il y parut, il trouva le sol de ce pays aussi sauvage que ses habitans. Baudemond, contemporain & disciple de S. Amand, qui vivoit à Gand dans l'Abbaye de S. Pierre, établie peu de temps auparavant, nous en parle en ces termes : *Propter ferocitatem gentis illius, vel ob terræ infæcunditatem, omnes sacerdotes à prædicatione loci illius* (les environs de Gand) *se substraxerant.* Un autre écrivain en parle de même: *Qui* (pagus Gandensis) *propter ferocitatem gentis & terræ infæcunditatem prædonibus derelictus est.* Un troisieme n'attribue à ce pays *qu'efferos mores, & infæcundos cespites.* Voilà quelle étoit en ce temps-là la Flandre, cette contrée si peuplée & si fertile quelques siecles après, qui, pour la bonté du terrein & l'industrie des habitans, ne le cède depuis long-temps à aucune portion de l'univers, & que le Tasse nous a peinte avec des couleurs aussi convenables que belles, lorsqu'en parlant des premiers Croisés de cette nation, que l'on vit sous les étendards de Godefroi de Bouillon, il dit:

Vita S. Amandi ap. Boll. tom. I. Feb. p. 850.

Ibid, p, 854.

Ibid. ap. Boll.

La gente poi candida, e bionda
Che tra i Franchi e i Germani e'l mar si giace,
Terra di biade e d'animai ferace.

Gier. lib. Canto I.

La Flandre, l'heureuse Flandre, étoit réputée au VII^me^. siecle une terre ingrate & stérile; ses peuples étoient des sauvages ou des brigands. Comme sauvages, il falloit les civiliser; comme brigands, leur donner des mœurs, de la religion, des vertus. C'est dans cette double vue que furent établis les premiers Monastères; c'est dans cette vue que les Rois & les par-

ticuliers leur firent tant de bien. Et cela eſt ſi vrai, les ſuccès de ces établiſſemens furent ſi éclatans, que les Princes, comme M. de Monteſquieu, Auteur non ſuſpect, le remarque en particulier au ſujet de Charlemagne, que les Princes, dis-je, *regardoient le don immenſe qu'ils faiſoient aux Egliſes, moins comme une action religieuſe, que comme une diſpenſation politique.* Et en effet la choſe devient bien croyable, lorſqu'on ſe repréſente quels étoient en ces temps-là les mœurs de nos ancêtres, & le pays qu'ils occupoient. Eſp. des Loix.

VIII. Suite de l'article précédent. Grande influence des premiers Monaſteres ſur les mœurs d'alors.

8. Il leur falloit, non des préceptes, mais des exemples. S. Amand, en établiſſant les Monaſtères d'Elnone, (aujourd'hui l'Abbaye de Saint-Amand,) de Marchiennes, & les deux Monaſteres de S. Pierre à Gand, dont l'un fut appellé dans la ſuite Saint-Bavon, Monaſtères qui ont été les premiers de ces pays-ci, ſaint Amand fit briller au milieu de nos ſauvages des mœurs nouvelles & des vertus inconnues. On ne vit que de la douceur, de la bienfaiſance, de la ſubordination, une application conſtante aux cérémonies d'une religion pure, au ſoulagement des malades & des pauvres, un travail ſans relâche & le continuel défrichement des champs incultes. La fécondité de la terre, une vie aiſée quoique frugale, enfin un bonheur tranquille naiſſant de tout cela, frappa l'eſprit des peuples, & les dégoûta inſenſiblement de leur vie errante, indiſciplinée, & de leurs farouches beſoins. On admira donc, on aima ce nouveau genre de vie & la religion qui l'inſpire; on s'y ſoumit. De là la rapidité prodigieuſe avec laquelle ces pieux établiſſemens ſe formerent par tout: en moins d'un demi ſiecle, on vit naître preſque toutes les grandes Abbayes qui ſont aujourd'hui aux Pays-Bas; j'entends celles des Bénédictins.

Les Grands du ſiecle & les riches s'empreſſoient de

donner leur bien, & ſouvent ils ſe conſacroient eux-mêmes à la piété & à la retraite dans les Communautés qu'ils venoient de doter. Les peuples bientôt ſe firent un abri du voiſinage de ces Communautés contre les vexations des petits Seigneurs, que le Gouvernement féodal produiſoit en foule; & on vit la plupart des Monaſteres, entourés d'habitations, donner naiſſance à des villes, & ſouvent leur nom.

(S. Guiſlain, S. Amand &c.)

IX. Suite.

9. En regardant les choſes ſur le pied où elles ſe trouvent aujourd'hui, on aime à croire qu'elles ont toujours été comme cela, & on ne ſe doute pas de l'obligation qu'on en a à des gens dont on dit aſſez volontiers du mal. Mais en laiſſant là ces gens, en laiſſant là l'examen d'une queſtion qui ſe préſente naturellement à l'eſprit, ſavoir, ſi les Fondateurs des premiers monaſtères reſſembloient tout-à-fait à nos Abbés d'aujourd'hui, achevons de parcourir les révolutions que nos provinces ont ſouffertes, & qui ont toujours été ſuivies par le plus ou moins de progrès qu'ont fait le défrichement des champs & l'agriculture.

X. Incurſion des Normands. L'agriculture ne reprend vigueur qu'environ deux ſiecles après. Travaux & défrichemens en Artois, par toute la Flandre, & en Brabant : 3e. & principale époque.

10. Deux ſiècles après les heureux changemens dont nous parlons (car on voit dans l'hiſtoire, les révolutions ſe ſuccéder, pour ainſi dire, toujours après deux ſiècles d'intervalle) vers le milieu du neuvieme, & peu après la mort de Charlemagne, un nouvel eſſaim de Barbares, bien plus terribles que les premiers, les Normands ſont venus mettre tout à feu & à ſang dans la meilleure partie des provinces Belgiques. Ces incurſions ne durerent guere; mais elles cauſerent des maux affreux & preſqu'incurables. Il fallut au peuple un temps très-long pour réparer ſes pertes, & ſur-tout pour relever les courages abbattus. Ce ne fut enfin que dans le douzieme ſiecle, & pendant le cours du treizieme, que l'on vit les terres abandonnées, ou couvertes d'eaux

&

& de bois, ſe charger de moiſſons; tandis que d'un autre côté les villes ſe rebâtiſſoient & ſe repeuploient, que la ſervitude s'aboliſſoit, & que chaque Ville, chaque communauté ſongea à ſe donner des Magiſtrats tirés de ſon ſein, en même-temps que les loix les plus propres à leurs intérêts. Mais nous ne parlons aujourd'hui que de champs. Les Princes s'en occupoient tout autant ou plus que les particuliers. En 1172, *locum qui eſt inter Watenes & Bourbourg, quem propriâ expensâ exſiccari feci*, (dit Philippe d'Alſace, Comte de Flandre) *& ad terram arabilem redegi.* En 1232, Henri de Louvain, le Seigneur de Grimberghen, & pluſieurs autres, avoient pris la réſolution de défricher toutes leurs landes, bruyeres, &c. Il eſt à remarquer, que dans l'acte dont je parle, cet arrangement ne regarde que les communes, & terreins en litige; d'où il ſemble qu'il faut conclure que la choſe étoit déja arrangée pour tous les autres. Enfin, ce qu'on va citer d'une charte de Gautier ou Walter de Marvis, Evêque de Tournai, marque d'une maniere plus préciſe encore la même époque. *Cum in pleriſque Diœceſis noſtræ partibus* (dit le Prélat, en 1240) *Pontificatûs noſtri tempore terræ ad culturam redactæ fuerint, & redigantur quotidie*, &c. Or, le Diocèſe de Tournay, où l'on défrichoit par-tout (*in pleriſque partibus*) étoit bien grand en ce temps-là; il comprenoit tout le Diocèſe de Gand, le Diocèſe de Bruges, une partie de celui d'Ipres, &c. & s'étendoit depuis Orchies & Saint-Amand, juſqu'aux îles de Zélande. Ainſi, d'après ce que nous venons de dire, & ce que nous pourrions fortifier, au beſoin, de pluſieurs autres témoignages, on défrichoit à la fois dans toute l'étendue des Pays-Bas; en Artois, du côté de Bourbourg; par toute la Flandre, & dans les Etats du Comte de Louvain, c'eſt-à-dire, dans le Brabant d'aujourd'hui.

Ap. Mir. op. dipl. tom. I, p. 188.

Ap. Butkens. Tom. I de la 1ere Edition. *Preuves pag.* 78.

Ex. arch. Eccl. Torn.

La marche de l'agriculture ne ſauroit être mieux marquée ; & cette connoiſſance, qui eſt le premier pas qu'on doit faire dans l'hiſtoire d'un peuple nouvellement civiliſé, nous montre en partie les grandes cauſes du bonheur ou du malheur public. Nous parcourerons ſucceſſivement les efforts que faiſoit à peu près en même-temps le peuple, pour établir ſa conſtitution, pour policer ſes villes, pour aggrandir ſon commerce, & les différentes manieres dont il s'y prit ; ce ſera le ſujet d'autant de Mémoires.

F I N.

SOMMAIRE

DES

CHAPITRES.

I. *Dans quel esprit il faut étudier l'histoire du Pays.*

II. *Caractere & mœurs des Belges, lors des premieres conquêtes des Romains.*

III. *Etablissemens des Romains dans la partie méridionale de nos provinces.*

IV. *Ces établissemens sont la premiere Epoque du défrichement des terres & de l'agriculture parmi nous.*

V. *Ses progrès arrêtés par les invasions des Barbares.*

VI. *Les Francs, maîtres du Pays; partage des terres; établissement des fiefs : seconde époque des défrichemens.*

VII. *Etablissement des grandes Abbayes aux Pays-Bas, pendant le septieme siecle. Avantages que l'agriculture en retire.*

VIII. *Suite de l'article précédent. Grande influence des premiers Monasteres sur les mœurs d'alors.*

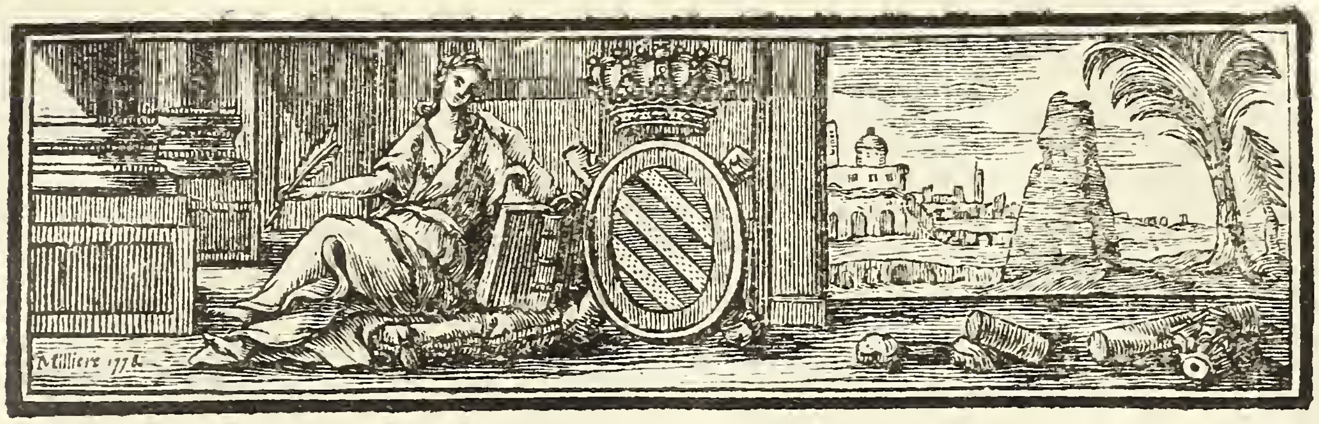
IX. *Suite.*

X. *Incursions des Normands au neuvieme siecle. L'agriculture ne reprend vigueur que deux siecles après. Travaux & défrichement en Artois, par toute la Flandre, & en Brabant : troisieme & principale Epoque.*

DISSERTATION
SUR
LES COMTES
DE
LOUVAIN,
PAR

M. DES ROCHES;

Lue à la Séance du 18 Mai 1778.



DISSERTATION
SUR
LES COMTES
DE
LOUVAIN.

J'ENTREPRENDS un ſujet des plus embrouillés & des plus difficiles qu'il y ait dans notre hiſtoire : embrouillé, parce que les ſyſtêmes multipliés des modernes l'ont converti en problême, & que leurs ſavantes conjectures ſe croiſent & s'entredétruiſent: difficile, parce que les auteurs voiſins des événemens ſont plus laconiques qu'on ne voudroit, & qu'en prétendant inſtruire la poſtérité, ils lui ont ſuppoſé une pénétration qu'il nous eſt ſouvent impoſſible de juſtifier. Parmi les Comtes de Louvain combien ont porté le nom de Lambert? un? deux? trois? Faut-il compter trois, quatre ou cinq Henri? Ansfride qui fut Evêque d'Utrecht étoit-il Comte de Louvain ou de Hui, ou de tous les deux? Lambert le Barbu eut-il le Comté de Louvain par ſucceſſion, ou du chef de ſa femme Gerberge? Voilà des queſtions ſur leſquelles

les Butkens, les Fisen, les d'Outreman, les Miræus ; les Divæus n'ont jamais pu s'accorder.

Quand on voit ces auteurs établir tant de sentimens divers, & les fonder chacun sur un certain degré de probabilité, ne seroit-on pas en droit de leur appliquer ce vers de Térence.

Fecistis probè ;
Incertior sum multò quam dudum.

Mais n'ai-je pas moi-même un pareil reproche à craindre? sans doute ; puisqu'au lieu d'embrasser tel ou tel systême, je me propose en quelque façon de les renverser tous. Je dis *en quelque façon*; car mon dessein est sûrement d'en séparer avec une scrupuleuse exactitude ce que chacun pourroit renfermer de vrai. La masse de toutes ces vérités, jointe à des observations que nos Historiens n'ont point faites, & à des autorités qu'ils n'ont point consultées, fera paroître une suite nouvelle, une généalogie bien différente de celle qu'on trouve dans nos auteurs. Dans la disette où nous sommes de monumens anciens, cette entreprise doit paroître hazardée. Elle l'est en effet ; & si je n'avois compté un peu sur l'indulgence du Public, je ne m'en serois point chargé. Je n'ai peut-être pu rassembler des preuves assez fortes pour former une démonstration ; mais j'en ai trop pour garder le silence. Destiné par goût & par état à éclaircir l'Histoire du Brabant, je n'ai pu voir plus long-temps la tige de nos Ducs & l'origine de cette histoire ensevelies dans un cahos de confusion & de contradictions manifestes. Mécontent de ceux qui ont traité ce sujet, j'ai cru pouvoir mieux faire ; & cette pensée a enfin donné le jour à ma dissertation.

C'est sur l'an 885 que le nom de Louvain paroît

pour

pour la premiere fois dans les annales (1). Probablement ce lieu faisoit alors partie des possessions de Regnier premier, connu par sa malheureuse expédition contre les Normands & par la fidélité héroïque de sa femme. Voyez l'histoire de Dudon de S. Quintin qui appelle ce Regnier Duc de Hasbaye & de Hainaut, *Hasbacensem & Haynaucensem Ducem.* J'ignore si Louvain eut dès-lors un Comte particulier : le premier qu'on rencontre dans les monumens dignes de foi, est Lambert dont il est fait mention dans un diplome d'Othon le Grand; de l'an 948 (2). *Dedimus*, dit ce Prince, *Advocatiam ipsius Abbatiæ de Gembloues Lamberto Comiti Lovaniensi, viro forti & bellicoso.* Ce Lambert ne peut être Lambert le Barbu qui acquit le Comté de Bruxelles en épousant Gerberge. En 948 ce dernier n'étoit qu'un enfant. Onze ans après, selon la chronologie de Sigebert & d'Alberic (3), son frere aîné & lui s'enfuirent en France, pour se soustraire aux poursuites de Brunon, Archiduc de Lorraine, qui venoit de réduire leur pere en captivité, & de confisquer tous ses biens. Ces malheureux enfans ne purent rentrer en possession de leurs terres qu'en 977. Alors seulement Lambert épousa Gerberge & acquit le Comté de Bruxelles; il se passa encore quelques années avant qu'il y pût joindre celui de Louvain; comme on verra plus bas. Miræus & Butkens (4) avoient donc raison de ne pas confondre ces deux Lambert; & tous ceux qui auront bien examiné ce point, se rendront volontiers à leur sentiment, qui, n'étant contredit par aucune circonstance historique, ne présente aucune difficulté raisonnable.

(1) Regin. ad ann. 886 & superiùs. Sigebert. ad ann. 885.
(2) Mir. Cod. Don. piar. C. 32.
(3) Ad ann. 951.
(4) In notis ad Cap. 32. Don. piar. Butkens T. 1. p. 46 & 71.

On a fait honneur à la ſagacité de Miræus de la découverte du premier Lambert; on l'a fait avec raiſon, parce que de ſon temps perſonne ne ſe doutoit de cette vérité; mais ce que le Public ſera bien aiſe d'apprendre, c'eſt qu'un auteur du quinzieme ſiecle, ayant ſous les yeux des généalogies, des chroniques & des épitaphes qui peut-être n'exiſtent plus, a ſu diſtinguer nettement les deux Lambert, & en a parlé comme d'un point qui ne ſouffroit aucune diſpute. Cet auteur eſt Pierre à Thymo, dont le manuſcrit long-temps inconnu a été communiqué à l'Académie par le Magiſtrat de Bruxelles. Voici ce qu'on lit au feuillet 77 du premier volume : *Genitrix Lamberti Comitis Bruxellenſis* (c'eſt celui qui épouſa Gerberge) *fuit ſoror Lamberti Comitis Lovanienſis, cui quondam Otto primus Imperator Advocatiam monaſterii Gemblacenſis conceſſit, qui poſt ſe filium ſui nominis reliquit. Lambertus ergo junior Comes Lovanienſis & Lambertus cum barba Comes Bruxellenſis erant conſobrini, filii ſcilicet fratris & ſororis.* Rien n'eſt plus précis, ni plus conforme au diplome publié par Miræus. La ſuite de ce paſſage important ne répand pas moins de jour ſur la famille & les ſucceſſeurs du premier Lambert; j'aurai bientôt occaſion d'y revenir.

Dans l'hiſtoire, la fiction ſe trouve bien près de la vérité. C'eſt dans cet endroit même, & touchant le fils de ce Lambert que ſe ſont élevés les nuages que je tâcherai de percer, & les contradictions qu'il faut faire évanouir.

Miræus a ſoutenu que le Comte Ansfride, celui qui renonça au monde pour ſervir Dieu dans un monaſtere, & qui fut enſuite Evêque d'Utrecht, avoit eu pour pere le premier Comte de Louvain. Butkens a adopté ce ſentiment, & ces deux coryphées de nos hiſto-

riens ont été ſuivis par une foule d'auteurs Flamands. Les Liégeois de leur côté ont révendiqué cet Ansfride. Un moine d'Orval, cité par Chapeaville, lui avoit donné le titre de Comte de Huy, *Comes Hoyenſium* (1), en s'appuyant ſur un paſſage de Sigebert, qu'il rapporte en ces paroles : *Clarebat etiam hoc tempore inter nobiles Gallorum* AUFREDUS COMES HOYENSIUM, *qui etiam fuiſſet Comes Bratuſpantium.* Je ne ſais où l'on a trouvé ce paſſage énoncé de la ſorte. Il n'exiſte ni dans l'édition de Henri Etienne, ni dans celle que Miræus a donnée ſur le manuſcrit original. Le *Comes Hoyenſium* eſt une addition du moine; addition d'autant plus ſurprenante, qu'il la fait dans une note ſur Gilles d'Orval, écrivain du treizieme ſiecle, qui dit clairement qu'Ansfride étoit Comte de Louvain. *Eò etiam tempore à Domino Auffredo Comite Lovanienſi, de conſilio & licentia venerabilis Notgeri Epiſcopi, fundatum eſt cœnobium ſanctimonialium beatæ Mariæ in villa de Turne, quam tenet Comes Brabanticus à Leodienſi Epiſcopo.* Il eſt vrai que ſans cette addition, on ne peut s'empêcher de croire qu'Ansfride (ou Auffride, car c'eſt le même nom): n'ait poſſédé le Comté de Huy. Le diplome d'Othon III, de l'an 985, le dit en termes formels (2) *Comitatum Hoyenſem, qui in noſtra ditione hactenus erat, quemque Auffridus Comes illuſtris vir, qui illum ad præſens tenebat, pro Dei honore . . . . reddiderat, &c.*

Fiſen, autre hiſtorien Liégeois, ſemble auſſi favoriſer l'opinion de ceux qui placent Ansfride parmi les Comtes de Huy, & qui lui donnent pour pere, Simon, Comte du même lieu. Voilà donc deux partis bien

(1) Tom. I. p. 214 in notis.
(2) Ibid. p. 2.

formés; lequel embrafferons-nous ? ce ne fera ni l'un ni l'autre. Tous les deux ont tort. Je ferai voir contre Miræus, qu'il eft faux qu'Ansfride ait été fils de Lambert, Comte de Louvain. Je prouverai contre les auteurs Liégeois, qu'il eft également faux qu'il ait été fils de Simon, Comte de Huy.

Voyons d'abord les raifons alléguées par Miræus. Elles fe réduifent à deux: la premiere » Anfelme a dit qu'Ansfride étoit Comte de Louvain, & Sigebert l'appelle Comte des Brabançons; *Comes Bratufpantium.* J'en conviens; mais ces auteurs ne difent point que Lambert de Louvain fût fon pere. Il pouvoit poffféder ces endroits par une fucceffion plus éloignée que celle de pere en fils: il pouvoit les avoir reçus en don de l'Empereur, qui en aura dépoffédé, dans un temps de troubles, les héritiers naturels. C'eft ainfi que dans le même temps les enfans de Regnier furent chaffés du Hainaut. Dira-t-on que les Comtes Arnulphe & Godefroi qui les remplacerent pendant quelques années, fuffent fils & héritiers de Regnier? Cette raifon n'eft donc point décifive; ce n'eft qu'une conjecture qui feroit légitime, fi le nom du pere d'Ansfride n'étoit point connu d'ailleurs. Voyons fi la feconde eft plus fatisfaifante. Dans un catalogue *Mff.* des abbés de Gemblous, on lit ces paroles (1): *Nobilem virum Lambertum medietatem ecclefiæ de Wiettine, in pago Mofaw tradidiffe Erluino Abbati Gemblacenfi, ejufque advocato, vidente Auffrido filio Lamberti.* Je vois dans ce paffage qu'un noble homme, nommé Lambert, a fait, en préfence de fon fils Auffride, une ceffion à l'églife de Gemblous, & qu'il en a remis l'inftrument entre les mains de l'abbé & de l'avoué du monaftere.

(1) *Miræi op. dipl. T. I. p. 41. Edit. 1723.*

Et qui étoit cet avoué? Selon le diplôme qui a occasionné la note de Miræus, c'étoit le Comte de Louvain. Pourquoi veut-il donc que l'homme noble qui fit le transport, ait été lui-même ce Comte? Est-ce le Comte Lambert qui a fait la cession entre les mains du Comte Lambert? Cette absurdité auroit dû ouvrir les yeux à Miræus; elle auroit dû lui apprendre qu'il ne s'agit point ici d'un Comte de Louvain, mais d'un simple Gentilhomme du Pays de Masgouw, qui n'avoit rien de commun avec le Comte, si non de porter par hazard le même nom que lui; ce qui n'est pas étrange dans une contrée où ce nom est si fort usité. Il auroit pu remarquer que dans le 10me. siecle l'épithete *nobilis vir*, bien loin d'être attachée à des Comtes issus de sang royal, & alliés à des Princesses du même sang, ne signifioit ordinairement qu'un simple Gentilhomme; & qu'un Comte de Louvain étoit appellé *illustris vir*, titre qu'Otthon III donne en effet à Ansfride dans le diplôme cité plus haut.

Nous voyons par-là combien les preuves de Miræus sont foibles; examinons maintenant celles des auteurs Liégeois qui prétendent qu'Ansfride fut fils de Simon, Comte de Huy. Le Pere Fisen convient que ce sentiment n'est pas sans difficulté; mais enfin il rapporte deux raisons qui paroissent l'établir: la premiere est tirée du diplôme d'Otthon, dans lequel il est dit qu'Ansfride avoit possédé le Comté de Huy; ce qui est incontestable; la seconde, que la plus grande partie des écrivains Liégeois ont assuré qu'il étoit fils de Simon; ce qui n'est peut-être pas si certain (1).

(1) *Nostratum scriptorum pars maxima Simonis Hoiensis Comitis filium facit, qui ex Comitis Lovaniensis filiâ, quam acceperit conjugem cum eâ in dotem parte Brabantiæ quam Gallicanam appellamus, Ansfridum hunc genuit. Ansfridus porrò Hilsuindem Marchionis Francimontani filiam duxit: ex qua suscepit Benedictam.*

Si le Pere Fisen, s'étoit donné la peine d'indiquer ces écrivains Liégeois; le siecle où ils ont écrit, plus ou moins proche de l'événement, & d'autres circonstances enfin nous auroient éclairés sur le degré de croyance qu'ils méritent. C'est ce qu'il n'a point fait. Pour y suppléer, j'ai lû tout ce que j'ai pu déterrer d'auteurs de sa nation; & je crois pouvoir assurer mes lecteurs que le plus ancien témoignage sur lequel cette opinion est fondée, se trouve dans la chronique manuscrite de Jean d'Outremeuse, écrite vers la fin du quatorzieme siecle, c'est-à-dire 400 ans après l'époque où florissoit Ansfride.

Cet Auteur nous apprend que Noger, Evêque de Liege, ravagea les terres du Comte de Flandre, & mit le siege devant la ville de Grammont pour se venger de l'insulte que lui avoit fait ce Comte en brûlant les environs de Malines. Simon Comte de Huy fut tué à ce siege. A cette occasion Jean d'Outremeuse rapporte que ce Simon avoit épousé la fille du Comte de Louvain, qui lui avoit apporté en dot le Brabant Wallon qu'on appelloit alors la *Romanche*; que Simon avoit eu de cette femme un fils nommé *Ansfrois*, qui fut le 15me Comte de Huy, qui donna ensuite son Comté à l'Eglise de Liege, & parvint à l'Evêché d'Utrecht (1).

Lorsqu'un historien transmet à la postérité les faits arrivés quatre siecles avant lui, s'il ne se trouve point en contradiction avec les auteurs contemporains, on peut quelquefois l'en croire sur sa parole, selon qu'il nous paroît plus ou moins instruit, plus ou moins judi-

---

Hinc aliqua lux esset, nisi & suas haberet tenebras. Verum Ottonis tertii diplomate, quod mox producemus, nihil certius est. Comitem appellat Ansfridum, & Comitatum Hoiensem ad præsens tenuisse *affirmat. Nobis hoc satis est. Viderint Brabanti, qua fide Bratuspantium aut Lovaniensem appellent Comitem. Fisen Hist. Eccles. Leod. lib. 7, p. 153, Col. 1.*

(1) V. la Chronique de Jean d'Outremeuse sur l'an 989.

cieux. Mais quand ces faits ſont démentis formellement par les auteurs du ſiecle même où ils devoient être arrivés, la ſaine critique s'attache à ces derniers & abandonne ſans peine les autres. Cette regle doit ſur tout avoir lieu, lorſqu'il s'agit des chroniqueurs du moyen âge, gens ſujets à caution, quand ils rapportent ce qui s'eſt paſſé avant leur temps.

Appliquons ce principe à Jean d'Outremeuſe. Je ferai voir tout à l'heure que les écrivains du ſiecle d'Ansfride ne lui ont point donné le Comte Simon pour pere. De peur que dans certains eſprits leur témoignage ne ſoit balancé par celui du chroniqueur, j'employerai auparavant quelques lignes pour démontrer que tout cet endroit de ſa chronique n'eſt qu'une rhapſodie où les temps & les perſonnes ſont étrangement confondus.

Il dit que l'expédition en Flandre fut faite par l'Evêque Noger de concert avec *Henri l'Allemang, qui ſe diſoit Empereur :* (Ce ſont ſes propres termes :) *Mais il eſt autrement, car il tenoit l'Allemagne par force, Othon regnoit à Rome comme Empereur Franc.* On voit bien qu'il parle de Henri le Querelleur qui diſputa la couronne au jeune Otthon III; Mais cette diſpute, eut lieu en 983; elle fut appaiſée l'année ſuivante. En 989, le Querelleur étoit tranquille au fond de la Baviere, & ne ſongeoit nullement à faire des alliances avec l'Evêque de Liege, ni à ravager les terres du Comte de Flandre. Jean d'Outremeuſe a confondu ce Henri avec l'Empereur du même nom, qu'on appelle le Boiteux ou le Saint, qui fit en effet la guerre en Flandre 17 ans plus tard, où il fut puiſſamment ſecouru par l'Evêque de Liege. L'expédition de Noger eſt donc fabuleuſe; Grammont ne fut point aſſiégé, & le Comte Simon n'y fut point *occis*. Tout ce que Jean d'Outre-

meuse ajoute touchant les exploits de Noger contre Lambert de Louvain, qui voulut recouvrer le Comté de Huy, est de la même trempe. Le siege de Huy formé par les Comtes de Brabant, de Flandre, de Lillers & de Hainaut; les prodiges de valeur que fit Noger, pour faire lever le siege; la destruction de Judoigne, de Gemblous, de Nivelle & de tout le Brabant; le siege de Louvain que l'Evêque entreprit à la tête de 60,000 hommes; la paix qui fut faite à l'intervention du Roi de France, & par laquelle le Roman-Pays fut rendu au Comte de Louvain, dont Noger *eut grand vergogne;* tous ces grands événemens, tous ces beaux faits d'armes, sont de l'invention de Jean d'Outremeuse ou de quelque misérable Poéte plus ancien que lui, qui aura forgé tous ces contes d'après un fait très-véritable, savoir la guerre de Lambert de (1) Louvain contre le successeur de Noger, à l'occasion d'une forteresse bâtie à Hougarde par les Liégeois.

Seroit-il possible que les écrivains du onzieme, douzieme, & treizieme siecles eussent ignoré toutes ces belles histoires. On n'en trouveroit pas un petit mot dans Sigebert, dans Anselme, dans Gilles d'Orval, dans Alberic, dans le Chroniqueur Saxon? Le seul Jean d'Outremeuse en aura pu avoir connoissance quatre siecles après l'événement! Convenons que cela n'est du tout point vraisemblable.

Après cet éclaircissement, je crois que personne ne sera tenté de préférer un pareil historien à ceux qui ont vécu dans le siecle d'Ansfride, ou un peu plus tard. Voyons si ces guides plus sûrs pourront nous faire sortir du labyrinthe par des routes que les Fisen & les Miræus n'ont point indiquées.

Dithmar

(1) *Sigeb. ad ann. 1013. Ægid, apud Chapeav. T. I. p. 227.*

Dithmar de Mersebourg, & le chroniqueur Saxon me paroissent de tous les anciens auteurs, ceux qui ont le mieux connu Ansfride. Ils nous apprennent qu'il n'étoit fils ni de Simon, ni de Lambert, mais d'un pere qui s'appelloit Ansfride comme lui (1); que, son éducation fut confiée à son oncle paternel, Robert Archevêque de Treves; qu'au sortir de l'enfance il fut mis entre les mains de Brunon Archevêque de Cologne & Archiduc de Lorraine, dont les talens pour la guerre & pour le gouvernement étoient reconnus de tout le monde; que le grand Otthon avoit pour lui une affection singuliere; qu'Ansfride le pere étoit un vaillant capitaine & un puissant seigneur, puisqu'il possédoit jusqu'à quinze comtés. Je passe les autres circonstances qui ne font rien pour notre sujet, ou qui sont conformes à celles que tous nos auteurs ont rapportées; ce que je viens d'extraire suffit pour notre instruction. Si l'Archevêque Robert étoit l'oncle

---

(1) Voici les paroles du chroniqueur Saxon, ou si l'on veut de la chronique de Magdebourg, production du XIIme. siecle, & rédigée quant à la vie d'Ansfride, sur les mémoires d'un écrivain qui a vécu avec ce saint Evêque. *Hic (Ansfridus) alto progenitorum germine, cum adhuc esset puerulus, tum omni lege mundana à patruo suo Rudberto Trevericæ civitatis episcopo, tum divinâ adprimè est instructus.... Inde à patre suo Ansfrido quindecim comitatuum strenuo comite, Domno Brunoni Agrippinensi archiepiscopo traditur ad res militares. Acta sanctorum ord. S. Bened. sæculo VI, parte I, pag. 86.*

Dithmar de Mersebourg s'exprime dans les mêmes termes. Il dit également *à patruo Ruperto Trevericæ civitatis episcopo.... institutus*; mais au lieu de ces paroles *à patre suo Ansfrido*, on lit dans cet Auteur : *à patruo suo scilicet suo æquivoco, quindecim comitatuum comite strenuo, Domino Brunoni archiepiscopo Agrippinensi traditur ad res militares.* Voyez la chronique de Dithmar dans la collection de Leibnitz, vol. I. p. 354. Selon toutes les apparences, il y a ici une faute d'impression ou de copiste, *patruo suo* au lieu de *patre suo*. Ce qui me le fait croire, c'est le reste de la narration, c'est la chronique de Magdebourg; c'est enfin ce nombre prodigieux de fautes semblables qui défigurent le Dithmar de Leibnitz. Jamais on n'a vu, & peut-être ne verra-t-on jamais un Errata pareil à celui qu'on a été obligé de faire pour y remédier. Au reste, quelle que soit la véritable leçon, Dithmar en a dit assez pour convaincre tout le monde que le comte Ansfride n'appartenoit ni à la maison de Huy, ni à celle de Louvain.

paternel du jeune Ansfride, la Reine Mathilde, mere d'Otthon I. étoit donc sa tante (1); Thierri, de la famille des Ducs de Saxe, Comte de Ringelheim, étoit donc son ayeul. Ansfride pere, qui est appellé *Comes strenuus*, aura rendu de grands services à l'Empereur Otthon son parent; sa valeur aura contribué beaucoup à la conquête du Lothier; les quinze comtés, qui étoient probablement des fiefs de l'Empire, en auront été la récompense. Une partie de ces fiefs sera tombée en partage au fils, de là cette diversité de titres qui lui sont attribués par les historiens; Sigebert l'a pu appeller Comte de Brabant; Gilles d'Orval, Comte de Louvain; les auteurs Liégeois, Comte d'Huy; ceux d'Utrecht, Comte de Teysterbant; & tous ont eu raison. Les diplômes ne sont plus en contradiction avec l'histoire : Les donations d'Ansfride la confirment, & font voir qu'il a possédé réellement des terres dans tous ces cantons; au lieu qu'en lui donnant pour pere, un Lambert Comte de Louvain, ou un Simon Comte de Huy, on dément les auteurs contemporains, on se jette dans une confusion épouvantable, dont rien ne pourra jamais nous tirer.

Il est vrai qu'il reste encore une difficulté a résoudre, & c'est ce qu'on ne pourra faire qu'à l'aide d'une conjecture; mais cette conjecture sera si légitime, elle découle si naturellement des circonstances, qu'on ne peut s'empêcher de la regarder comme une conséquence nécessaire. Voici la difficulté. Comment concilier le gouvernement & les possessions des deux Ansfride avec le gouvernement & les possessions des autres Comtes dans le même lieu & dans le même temps? Par exemple,

(1) Alberici Chron. ad ann. 921. *Treverensis Episcopus Rupertus filius Theoderici Saxoniæ Ducis, frater Mathildis Reginæ Alemanniæ.*

comment peuvent-ils avoir été Comtes de Louvain, tandis que les deux Lambert occuperent cette place certainement dès le milieu du dixieme siecle?

Si l'on demandoit comment se peut-il qu'Arnulphe & Godefroi dont Sigebert a parlé dans sa chronique (1), aient possédé le Hainaut, tandis que dans le même temps les fils de Regnier y ont réellement succédé à leur pere? On répondroit tout aussi-tôt, que cela se conçoit aisément; que le vieux Regnier avoit été chassé de son pays par l'Empereur contre lequel il ne cessoit de conspirer; que le fief ayant été donné a un autre, le jeune Regnier & Lambert son frere, quoique forcés de céder à une puissance supérieure, ne regardoient point le Hainaut comme un fief movible, mais comme un bien dont l'Empereur n'avoit pu les dépouiller; qu'ils s'enfuirent en France où leurs raisons furent trouvées bonnes, & où le Roi qui de son côté prétendoit être seigneur suzerain du Lothier, leur donna des troupes pour les faire valoir; que tantôt victorieux, tantôt vaincus, ils parvinrent après vingt ans de troubles, à se faire reconnoître universellement; que pendant ces vingt ans, il ne faudroit pas être surpris de trouver dans l'histoire deux Comtes de Hainaut à la fois, de familles différentes; puisque cela a dû arriver nécessairement par la situation des affaires. Voilà ce qu'on répondroit, & si quelqu'un en désiroit des preuves, on le renverroit à la chronique de Sigebert. Appliquons cette réponse aux Comtes de Louvain, qui ont pu se trouver dans les mêmes circonstances. Lambert aura porté les armes contre l'Empereur, on verra bientôt à quelle occasion; son fief aura été donné à Ansfride, qui l'aura possédé quelque temps.

(1) *Ad ann. 976. Vide etiam ad ann. 973.*

Les troubles du Lothier étant pacifiés, Lambert sera rentré dans la plus grande partie de ses terres. Ansfride & son fils de même nom, auront conservé le reste, & ce reste aura suffi à quelques auteurs pour les appeller Comtes de Louvain, Comtes de Brabant &c.

Plus on approfondit l'histoire du dixieme siecle, plus elle confirme cette conjecture. En 937 Otthon le Grand passa le Rhin entre Burik & Zanten, pour venir combattre les seigneurs du Lothier qui étoient entrés dans la ligue formée par leur Duc Giselbert en faveur de Henri frere de l'Empereur (1). Une grande bataille gagnée par Otthon dispersa tout le parti, qui fut renoué l'année suivante & soutenu par le Roi de France, à qui les rebelles déférerent la souveraineté du Lothier (2); de sorte que l'Empereur fut forcé de passer le Rhin une seconde fois pour réduire les Pays-Bas. C'est à cette Epoque que je voudrois placer l'établissement du vieil Ansfride, à qui l'Empereur aura donné les terres confisquées sur les vassaux rebelles. Cela paroît incontestable pour le Comté de Teisterbant. Walger un des chefs de la ligue possédoit ce fief. Il perdit la vie dans la premiere bataille (3). On sait d'ailleurs que le jeune Ansfride a porté le titre de Comte de Teisterbant; & les donations qu'il fit, prouvent assez clairement qu'il y possédoit des terres. Cependant le fils de Walger doit être rentré dans les bonnes graces de l'Empereur; car on trouve que du moins une partie du fief lui fut restituée. (4) Supposons le même cas pour Lambert Comte de Louvain, & toute

---

(1) *Hist. Luitprandi l. 4. Witichindi Annal. l. 2.*
(2) *Abb. Ursperg. in Oth. I.*
(3) Voyez ce fait démontré dans *Van Loon*, *Aloude Historie*, *Tom. II*, *p.* 274 dans les notes.
(4) *Diploma Oth. I. apud Hedam fol. 86.*

la difficulté s'évanouit, les hiſtoriens ſe concilient, & cet incommode Ansfride n'interrompra plus la ligne des Comtes de Brabant du ſang de Regnier & de Giſelbert.

Après avoir ainſi écarté cet étranger ſorti d'une famille Saxonne, deſcendant en droite ligne du célebre Witichind qui lutta ſi long-temps contre la fortune de Charlemagne, après avoir réfuté Butkens & Miræus qui l'ont fourré mal à propos dans une maiſon où il ne pouvoit que brouiller, reprenons la ſucceſſion de nos Comtes, en y portant la nouvelle lumiere que nous fournit le Mſſ. de Pierre à Thymo. A la vérité, cet Auteur n'eſt que du quinzieme ſiecle; mais il a vu des pieces que nous n'avons plus; & la généalogie qu'il rapporte, loin de contredire les contemporains, les explique, & fait voir la cauſe de pluſieurs événemens dont il eſt fait mention dans le trop laconique Sigebert.

Nous avons déjà vu qu'au premier Lambert, qui fut avoué de Gemblous en 948, ſuccéda ſon fils Lambert II, qui mourut ſans poſtérité. Son couſin germain, que j'appellerai Lambert III ou Lambert le Barbu, recueillit ſa ſucceſſion (1). Celui-ci avoit

---

(1) *Actum eſt autem, Deo diſponente, ut Lambertus Comes Lovanienſis, anno Domini 1011 ſine liberis moreretur. Et quia Raginerius Comes Hanenienſis frater ſenior Lamberti Barbati prius obierat, ipſe Lambertus cum Barba Comes Bruxellenſis tamquam proximior heres in Comitatu Lovanienſi Lamberto ſuo conſobrino ſucceſſit. Verum quoniam Lambertus Bruxellenſis jus ſuccedendi in Comitatum Lovanienſem ex linea materna ſundavit, Heinricus Imperator predictum Comitatum Lovanienſem tamquam imperio vacantem, ad petitionem Godefridi Ardennenſis in augmentum ſui feudi Lotharingiæ Ducatui adjecit. Auctoritate itaque Imperatoria ſuffultus, Godefridus Ardennenſis Dux Lotharingiæ contra Lambertum cum barba Comitem Bruxellenſem arma movens, cum magno exercitu fines Bratuſpantium intravit anno Domini 1012, & Lovanium caſtrum diu obſedit; ſed tandem obſidionem ſolvens, ineſſicax rediit. Et ſic Lambertus Comitatum Bruxellenſem ex parte Gerbergæ ſuæ conjugis, & Comitatum Lovanienſem ex parte ſui ipſius deinceps poſſedit.* Pet. à Thymo T. I. fol. 77.

épousé Gerberge, fille de Charles & sœur d'Otthon derniers Ducs de Lothier de la race de Charlemagne. Du chef de cette épouse il étoit Comte de Bruxelles, où le pere de Gerberge avoit bâti un palais entre les deux bras formés par la Senne, près l'Eglise de St. Géri. Ce fait est attesté par Nicolas le Clerc, qui écrivit sa chronique en 1318, & qui l'avoit puisé dans le *Miroir historial* de Jacques de Maerlant fameux historien & poëte du siecle précédent (1). Lambert ne fut pas long-temps paisible possesseur du Comté de Louvain. En fondant son droit sur les femmes qui le lui avoient transmis, il ne pouvoit envisager cette succession que comme un bien allodial. L'Empereur n'en jugea pas de même. Il revendiqua Louvain comme un fief dévolu à l'Empire, & en donna l'investiture à Godefroi d'Ardenne Duc de Lothier. De part & d'autre on prit les armes. Lambert fut assiégé dans Louvain. Sa belle défense obligea Godefroi à lever le siege. Bientôt la querelle devint générale. Les grands vassaux qui regardoient déjà l'hérédité des fiefs comme un droit na-

---

(1) Karle oeck in synen daghen
Ende die hertoghe was van Lothrike
Ende die sterf soe jammerlike
Dede hem te Brussele maken binnen
Tusschen twee armen vander Sinnen
Syne woninghe alsoe men weet.
Dat nu tsinte Gurycs heet
Dat was syne capelle die hy dede maken.
Nic. Cleric. L. 4, Cap. 12, pag. mihi 261.
In den spieghel hystoriale
Daer ic't wt trac altemale
Die Jacob van Merlant maecte.
Ibid. fol. 1.

turel, s'allarmerent des prétentions de l'Empereur, & firent de la cauſe de Lambert une cauſe commune. Le Comte de Hainaut joignit ſes troupes à celles de ſon oncle. Le Comte de Namur fit une diverſion en ſa faveur. Le Comte de Hollande ſecoua le joug de l'Empire : & quoique Lambert eût été tué dans une bataille; quoique Godefroi eût remporté quelques victoires, les vaſſaux tinrent ferme; Louvain paſſa aux héritiers naturels de Lambert & ne ſortit plus de ſa famille. Depuis cette époque l'hérédité des fiefs fut générale dans le Lothier, excepté pour le Duché même, dont les Empereurs diſpoſerent encore quelque temps à leur volonté. Sigebert rapporte tous ces événemens à ſon ordinaire en peu de mots; mais la cauſe de la guerre n'a été bien développée que dans le manuſcrit dont les paſſages ſont cités en marge.

Comme c'eſt à ce Lambert que nos chroniqueurs ont commencé à donner une ſuite non-interrompue des Comtes de Brabant, on s'attendroit à trouver, au moins depuis cette époque, une parfaite conformité de ſentimens, & à ne plus voir des hiſtoriens qui ne s'accordent pas, & qu'on a toute la peine du monde à concilier. On verra bientôt à quel point cette attente eſt trompeuſe, & combien de nuages enveloppent encore cette partie de notre hiſtoire.

Voici ſelon Butkens la ſucceſſion des Comtes de Louvain de la famille de Lambert mort en 1015.

Henri I, fils de Lambert, mort en 1038.

Otthon fils de Henri, mort la même année.

Lambert, ſurnommé Baudri, frere de Henri I. On ignore l'année de ſa mort, il vivoit encore en 1062.

Henri II. fils de Lambert, mort en 1077.

Henri III. fils de Henri II, mort en 1095.

Godefroi le Barbu, frere de Henri III, premier Duc de cette race.

Avant la premiere édition de Butkens, Miræus donna cette même ſuite dans le *Chronicon rerum Belgicarum*, imprimé en 1635. On s'attend bien qu'ils ne s'accordent pas ſur les dates. Cela ſeroit un prodige.

Le Baron le Roy, qui pour le bien de la littérature Belgique auroit du naître cent ans plus tard, nous a donné une édition eſtimée de la chronique de Baudouin d'Avennes, production du treiſieme ſiecle dont l'Auteur eſt d'autant plus digne de foi, qu'il appartenoit lui-même à une branche collatérale de la maiſon de Louvain. Dans cette chronique, ou ſi l'on veut dans cette généalogie, car c'en eſt une, au lieu de trois Henri, j'en trouve quatre, ſans compter un cinquieme qui mourut avant que d'être Comte. (1). *Lambertus ex Gerberga genuit Henricum ſeniorem comitem Bruxellenſem;* c'eſt le premier. *Henricus igitur ſenior patri ſuccedens in comitatu Lovanienſi duos genuit filios .... quorum primogenitus Henricus.... Lambertus verò patri ſucceſſit in comitatu Lovanienſi, quia frater ejus primogenitus ſine hærede deceſſit.* C'eſt ce Henri qui ne doit point entrer en ligne de compte. *Dictus quoque Lambertus ex Oda genuit Henricum qui patri ſuccedit in comitatu.* En voilà deux. *Et genuit duos filios, Reinerum primogenitum & Henricum : quo Reinero in Hasbania occiſo, cum hæres ei non eſſet, ſucceſſit in comitatu patris Henricus.* C'eſt le troiſieme. *Qui duos genuit filios, Henricum primogenitum & Godefridum cum barba. Mortuo igitur patre ſuccceſſit ei primogenitus Henricus.* C'eſt nommer bien clairement le quatrieme.

La chronique de Nivelle qui n'eſt guère moins ancienne

(1) *Chron. Balduini* p. 27. Edit. Antv. 1693.

cienne que celle de Baudouin, ne nous laiſſe aucun doute ſur l'exiſtence des quatre Henri. Les Comtes de Louvain y ſont nommés dans l'ordre ſuivant. *Lambert* qui épouſa Gerberge. *Henri* leur fils aîné. *Lambert* ſurnommé Baudri, frere du précédent. *Henri* II, qui fut aſſaſſiné par un de ſes captifs. *Henri* III. frere de Regnier tué en Hasbanie. *Henri* IV. frere aîné & prédéceſſeur de Godefroi le Barbu (1).

La chronique rimée Mſſte attribuée à Nicolas le Clerc, Secrétaire d'Anvers, ouvrage commencé en 1318, n'eſt pas moins formelle ſur l'exiſtence des quatre Henri. Voici ce que dit l'Auteur, après avoir rapporté la mort de Lambert le Barbu époux de Gerberge, tué à la journée de Florennes (1).

» Ce Lambert laiſſa un fils qu'on appelle Henri le
» Vieux. Gerberge mere de ce dernier, eſt enterrée dans
» l'égliſe de Ste. Gertrude à Nivelle où ſon nom exiſte
» encore dans une épitaphe; elle y eſt appellée Com-
» teſſe de Bruxelles.

Après avoir ajouté que Lambert fils de ce Henri le Vieux fonda les Chapitres de S. Michel & de St.

---

(1) Voyez le *Chronicon Nivellenſe*, publié par Jean Jacques Chifflet, à la ſuite du *Faux Childebrand*, pag. 129. & 130.

(2) Voyez *Brabantſche Geſten ende Chroniken*, liv. 3, chap. II.

Deſe Lambrecht liet enen ſone
Heinric doude hiet die gone.
Gheerberch ſyn moeder als ick merke
Leghet in ſente Ghertrude kerke
Te Nivele daer haer name beſcreven.
Op haer graf noch es bleven,
Daer ſtaet alſoe als ick kinne,
Dat ſy van Bruſele was Gravinne,
&c.

Pierre à Bruxelles & à Louvain (1), l'Auteur poursuit ainsi. (2).

» Il eut un fils nommé Henri, auquel il laissa Lou-
» vain & Bruxelles. Celui-ci tenoit captif un Gentil-
» homme qui eut nom Herman. Les chroniques nous
» apprennent que ce Herman assassina Henri la nuit
» pendant son sommeil, & se sauva ainsi de la capti-
» vité. A ce Henri qui périt si misérablement succéda
» son fils, vaillant Héros aussi appellé Henri, du nom
» de son pere. Celui-ci laissa un fils du même nom,
» qui périt à Tournay & fut enterré à Nivelle «.

---

(1) Cela n'est pas conforme au sentiment de Divæus, qui attribue cette fondation à l'époux de Gerberge; mais la discussion de ce point n'est pas de mon sujet.

(2) Hem bleef een sone die Heinric hiet
Dien hy Lovene ende Brusel liet.
Dese Heinric heb ic verstaen
Hilt enen edelen man ghevaen,
Die Herman was gheheten.
Die croniken doen ons weten,
Dat dese Herman jamerlike
Vermoerde desen Heinrike
Nachts daer hy lach en liep,
Ende alsoe synre straeten liep.
Dese Heinric die dus is versleghe
Liet enen sone enen deghen (*).
Die Heinric hiet na den vader,
Dien hy syn lant liet al gader,
Dese ander Heinric liet
Enen anderen die oeck Heinric hiet,
Die by Dorneke bleef verslaghen,
Ende wart te Nivele ghedraghen.

Ibid, Cap. III.

(*) Je traduis *Deghen*, un vaillant Héros. A présent ce mot ne signifie plus qu'une épée; il avoit autrefois la signification que je lui donne. On lit dans le Poëme de la guerre de Charlemagne: *Tho erbalh sih ther thegen Rolant mit zorne*, c'est-à-dire, *alors Rolant, ce Héros, sentit sa colere s'allumer.* Voyez aussi le Poëme d'Otfride & plusieurs autres cités dans l'excellent Glossaire de Schilter, p. 230.

Ainsi aux trois Henri qui, selon Butkens & Miræus, posséderent les Comtés de Bruxelles & de Louvain, nous ajouterons hardiment le quatrieme, qu'ils n'auroient point méconnu, s'ils avoient moins négligé les plus accrédités de nos anciens chroniqueurs. (1).

Mais si nous amplifions la liste de nos Comtes d'un quatrieme Henri, faut-il admettre également le Palatin Sifride prétendu fils de Henri II? Hontheim & Mabillon l'ont ainsi entendu; & la réputation de ces deux célebres auteurs nous oblige d'examiner avec attention les preuves qui ont déterminé leur jugement.

Dans le diocese de Treves, à peu de distance d'Andernach, est le monastere de *Lach*, qui reconnoît pour ses fondateurs les Comtes Palatins Henri, mort en 1095, & Sifride son successeur. Miræus a donné les fragmens des deux diplômes relatifs à ce sujet; on les trouve tout entiers dans l'histoire de M. Hontheim (2), copiés d'après l'histoire palatine de Tolner, qui avoit vu les originaux. Dans le premier, qui est de l'an 1093, le Comte Henri s'énonce de la maniere suivante: *Ego Henricus Comes Palatinus Rheni & Dominus de Lacu.... cum absque liberis essem, annuente & cooperante* UXORE MEA ADLEIDE ..... *in patrimonio meo, scilicet Lache, in honorem beatæ Dei Genitricis Mariæ Sanctique Nicolai monasterium regulæ monasticæ cultoribus incolendum fundavi .... Advocatum verò non alium quam me ipsum quamdiu*

(1) Si je ne craignois le reproche de me fonder sur des Auteurs trop éloignés des événemens, je pourrois citer une quatrieme autorité. C'est un Manuscrit de l'an 1461, conservé dans la bibliotheque d'Affligem. Il est intitulé: *Chronicon Ducum Brabantiæ*. On y trouve bien expressément les quatre Comtes de Louvain qui ont porté le nom de Henri. *Voyez liv. 2, chap. 94, 97 & 98.*

(2) *Histor. Trevir. Tom. I. pag. 441 & 492.*

vixero huic cœnobio constituo : post mortem verò meam, quem fratres præfati monasterii, sive ex privignis meis, sive in provincia . . . magis idoneum providerint, ejusdem monasterii familiis & possessionibus præficiatur Advocatus. M. Hontheim assure après Tolner que cette *Adelaïde* étoit veuve de Henri II, Comte de Brabant, quand elle épousa le Palatin, ce qui est très-vrai ; car dans les annales de l'Abbaye de Lach elle est appellée *Relicta Comitis Brabantiæ.* Il soutient aussi que par ces mots *privignis meis* il faut entendre Henri III, Comte de Louvain, Godefroi le Barbu, & Sifride le Palatin, tous trois enfans d'Adelaïde & de son premier époux le Comte de Brabant. C'est ce que j'examinerai, après avoir dit un mot du second diplome qui confirme le premier.

Dans ce second diplome qui est rapporté à l'an 1112, Sifride, beau-fils & successeur du Palatin Henri, s'exprime d'abord en ces termes : *Prædecessor & Dominus meus Henricus Comes Palatinus, exhortante uxore sua Adelheide matre mea, prædictam Ecclesiam ædificare cupiens, fundamentum ejus tantummodo posuit & jam morte imminente, sicut bonorum suorum, ita hujus quoque laboris, Ecclesiæ scilicet perficiendæ hæredem me instituit.* Il nous apprend ensuite que sa jeunesse lui avoit d'abord fait oublier ce devoir, & que touché de repentir, il alloit réparer sa négligence ; puis il ajoute ces paroles remarquables : *Ipsumque locum cum omnibus appenditiis suis Hassligemensis cœnobii Abbati & successoribus suis perpetuò regendum tradidi, eâ videlicet consideratione, ut quia* UTERQUE LOCUS IN ALLODIO MEO *situs erat, unius ejusdemque Abbatis gubernaretur providentiâ.* Le territoire d'Affligem en Brabant étoit donc un alleu du Palatin Sifride, aussi bien que la terre de *Lach* dans le diocese de Treves. Mabillon expliquant

ce diplome, rapporte d'après l'autorité de Tritheme (1) que Sifride étoit Comte de Brabant, & fils de Henri II, premier époux d'Adelaïde. Ainsi selon ces quatre auteurs respectables, Sifride doit occuper une place parmi les anciens Comtes de Louvain; mais ce qui paroîtra singulier, c'est le profond silence que les historiens de notre pays ont gardé à son égard; silence d'autant plus surprenant que Sifride a laissé un fils nommé Guillaume qui lui succéda dans le Palatinat, & qui auroit dû revendiquer également le Brabant. Ou si ses oncles l'en avoient exclu, du moins trouveroit-on quelque trace de cet événement; il auroit donné quelque signe de vie, & ne se seroit pas laissé arracher, sans dire un mot, une succession qui valoit mieux que le Palatinat. Voilà déjà un doute qui paroît légitime, mais ce n'est pas tout. Nous avons des preuves évidentes que Sifride n'a point été Comte de Brabant, ni fils d'un Comte de Brabant; qu'il a eu pour pere le Comte de Ballenstæt en Saxe; & que ces paroles du Diplome de Henri le Palatin *ex privignis meis*, au plurier, n'indiquent point Sifride & ses prétendus freres Henri & Godefroi de Louvain, mais Sifride & Othon de Ballenstæt son frere véritable.

L'Abbé d'Ursperg plus ancien & par conséquent plus digne de foi que Tritheme, a parlé du Palatin Sifride. Il lui attribue une origine Saxonne; il dit en termes formels, que la Saxe étoit sa patrie. Voici ses paroles (1): *Moritur his temporibus quidam de Saxoniæ Principibus, nomine Udalricus . . . cujus possessiones prædictus Sigefridus* (nempe Palatinus Comes): *hæreditaria sibi vendicabat successione... Idem Comes...*

(1) Annal. Benedict. T. V. p. 319.
(2) Chron. Abb. Ursperg. ad ann. 1012.

totam pene Saxoniam, SUAM VIDELICET PATRIAM... implevit querimoniis. En d'autres endroits de cet ancien auteur on voit Sifride toujours allié aux Princes Saxons, toujours mêlé dans les troubles de la Saxe, qui lui coûterent enfin la vie. Voyez tous les historiens d'Allemagne, ou pour épargner des peines inutiles, puisque les sentimens ne sont point partagés, ne consultez que l'excellent abrégé de M. Pfeffel : vous y trouverez que Sifride ou Sigefroi, car c'est le même nom en Allemand, étoit Comte de Ballenstæt, frere d'Otthon de Ballenstæt, dont les descendans posséderent pendant deux siecles les Electorats de Saxe & de Brandebourg. Vous y verrez le fils de Sifride nommé Guillaume de Ballenstæt, en qui finit la branche palatine de ce nom. En voilà assez pour se convaincre que ce Prince n'étoit point fils de Brabant, & ne doit point figurer parmi les Comtes de Louvain.

Mais d'un autre côté, il n'est pas moins vrai qu'Adelaïde sa mere a été l'épouse de notre Henri II. & que lui-même a possédé des terres allodiales en Brabant. Les annales & les diplomes cités plus haut ne laissent pas le moindre lieu au doute. Il faut donc nécessairement qu'Adelaïde ait épousé en premieres nôces le Comte de Ballenstæt, d'où naquirent Sifride & Otthon; que bientôt devenue veuve, elle contracta un second mariage avec le Comte de Brabant, qui lui aura assigné les terres d'Affligem pour sa dot; car il faut remarquer que dans ce siecle là, de même que du temps de Tacite, c'étoit l'époux qui devoit doter l'épouse. Le diplome même de Sifride en fournit une preuve. Il y est dit : *Noverit itaque omnimodo sibi observandum, ne Advocatiam vel CONJUGI SUÆ IN DOTEM, vel alicui in beneficium dare præsumat.* Après la mort d'Adelaïde ce bien allodial aura passé à son fils; de maniere

qu'il a pu dire ſans difficulté en ſon diplome : *uterque locus in allodio meo ſitus erat.* Le reſte de l'hiſtoire n'eſt pas ſuſceptible de conteſtation. Le Palatin Henri, troiſieme époux d'Adelaïde, n'ayant point d'enfans, adopta Sifride, & lui laiſſa toute ſa ſucceſſion. Au reſte le diplome de la fondation du monaſtere d'Affligem, ne contredit point la poſſeſſion allodiale d'Adelaïde. Henri III, ſelon la ſupputation de Butkens & de Miræus, Henri IV, ſelon la nôtre, ne dit point comme Sifride : *in allodio meo*; il dit, *in comitatu meo, loco ab antiquis Hafflingem vocato* (1) Il eſt vrai que plus bas on trouve une expreſſion plus forte : *Quoniam verò locus ipſe ad comitatum noſtrum hereditario jure videbatur pertinere*; mais ces termes n'indiquent point néceſſairement un bien allodial non aliéné : ils prouvent que cette terre étoit ſoumiſe à la juriſdiction du Comte, quoiqu'un autre en fût réellement en poſſeſſion. Il ſeroit aiſé de juſtifier cette diſtinction par le diplome même. Le Comte Henri & ſon frere Godefroi donnent au monaſtere d'Affligem une étendue de 20 manſes, qu'ils retranchent d'une terre allodiale qu'ils poſſédoient dans le voiſinage du monaſtere au village d'*Aſſche*. Ici les donateurs marquent nettement la nature de ce bien: *DE ALLODIO NOSTRO quod ibi juxta in villa quæ dicitur Aſca tenuimus, viginti manſos uſui noſtro ſubtraximus.* La concluſion générale que je tire de tous ces paſſages, c'eſt 1°. que rien n'empêche de croire que le Palatin Sifride ait eu du chef de ſa mere quelques terres en Brabant; & 2°. qu'il eſt prouvé contre Tolner & M. Hontheim, contre Tritheme & Mabillon, que ce Palatin n'étoit point fils d'un Comte de Louvain, & qu'il n'a jamais été Comte de Brabant.

(1) Voyez ce diplome dans les preuves de Butkens T. I. p. 28, ou dans les Donations pieuſes de Miræus, liv. 1, chap. 62.

Pour finir ce Mémoire que j'ai tâché de rendre court, & qui sans les égards que je dois au Public, seroit devenu beaucoup plus long, il ne s'agit plus que de lui présenter une suite des Comtes de Louvain formée d'après les observations qui nous ont occupés jusqu'ici. Je crois que cette suite ne sera démentie par aucun ancien monument. Il y aura beaucoup d'incertitude dans les dates, défaut inévitable qui déparera notre histoire jusqu'à ce que l'on découvre des pieces plus exactes que celles que nous connoissons.

Suite des Comtes de Louvain.

Lambert I. constitué par Otthon le Grand, en 948, Avoué de l'abbaye de Gemblous. On ignore l'année de sa mort.

Lambert II. fils du précédent, mort sans postérité en 1011. *Voyez le manuscrit d'à Thymo*, cité plus haut. T. I. fol. 77.

Lambert III. surnommé le Barbu, cousin germain du précédent (1), & frere de Regnier Comte de Haynaut. Il épousa Gerberge, qui étoit Dame, ou si l'on veut, Comtesse de Bruxelles, & non de Louvain; parce que ni son pere le malheureux Charles, ni son frere le Duc Otthon, ni personne de cette famille n'a possédé cette ville. J'ai fait voir de quel côté cette succession est venue à Lambert, & de quelle maniere il s'y est maintenu. L'auteur de la plus ancienne chronique rimée que nous ayons, nous apprend qu'il a vu à Nivelle l'épitaphe de Gerberge. Voici cette épitaphe conservée dans le manuscrit de Pierre à Thymo.

(1) Voyez le passage de P. à Thymo cité plus haut.

Inclita

Inclita Gerberga Bruxellensis Comitissa
Ex Karoli stirpe Magni tunc sola remansit :
Cui conjunctus erat sacro nexu maritali
Belliger egregius Lambertus Lovaniensis.
Proch dolor! his regno spoliatis atque Ducatu,
Lovanium tantum necnon Bruxella remansit.

Lambert III. perdit la vie à la journée de Florennes, en 1015, selon le calcul de Sigebert.

Henri I. surnommé le Vieux, fils du précédent. La guerre pour le Comté de Louvain continuoit toujours. Henri soutint sa cause par les armes, contre toutes les forces du Duc de Lothier & de l'Empereur. La paix qui fut faite par l'entremise des Evêques de Cambrai & d'Utrecht lui procura la possession paisible du Comté. (Voyez *Chronicon Baldrici*, page 282, de l'édition de Colvenier). Peut-être pour se l'attacher, l'Empereur lui donna-t-il le Marquisat d'Anvers. C'est ce qu'on pourroit inférer de son épitaphe, rapporté par Pierre à Thymo. En voici le commencement.

Heinricus senior Bruxellensis dominator
Egregius, nulli de nobilitate secundus.
Hic fuit Heinricus Romani Marchio regni.

Ce Comte fut assassiné en 1038, selon Sigebert; en 1044 selon P. à Thymo (1): plus d'une raison nous déterminent à suivre le premier (2).

(1) T. I. fol. 77 *verso*.

(2) Voici ces raisons. Le premier est contemporain, & l'autre n'a écrit que quatre siecles après l'événement. Je sais que la réputation de Sigebert en fait de chronologie n'est pas trop bonne; mais faut-il étendre le soupçon sur ce qui s'est passé, pour ainsi dire, sous ses yeux? D'ailleurs un diplôme donné par le successeur de Henri en 1041, ne permet pas de reculer cette mort jusqu'en 1044.

Otthon, fils de Henri, succéda à ſon pere & mourut la ſeconde année de ſon gouvernement, ſans laiſſer de poſtérité. Voyez en marge les preuves de ſon exiſtence, car pour ſes actions nos auteurs n'en rapportent aucune (1).

Lambert IV. ſurnommé Baudri, frere de Henri I, oncle du précédent. Selon le manuſcrit de Clericus, ce fut lui qui fonda les Chapitres de S. Michel à Bruxelles & de S. Pierre à Louvain. Il fit la guerre en Hollande, & ſi l'on en croit les chroniqueurs Hollandois il y fut fait priſonnier. L'année de ſa mort eſt incertaine. Son nom paroît pour la derniere fois dans un diplôme de l'an 1062. Voyez les preuves de Butkens, page 27.

Henri II, fils du précédent. En 1072, on le voit défendre, quoique ſans ſuccès, la cauſe de Richilde contre Robert le Friſon. On ignore l'année de ſa mort.

Henri III, fils du précédent. L'exiſtence de ce Comte a été prouvée plus haut. Les années de ſon gouvernement & celle où il ceſſa de vivre ſont inconnues. C'eſt ce Henri qui épouſa Adelaïde dont nous avons parlé. Elle étoit fille *d'Otthon* d'Orlemon de Marquis de Thuringe. *Voyez Tolner cité par M. Hontheim.*

Henri IV. fils ainé du précédent. Il paroît pour la premiere fois dans un diplôme de l'an 1086, ſur la fondation d'Affligem. En 1095, il fut mortellement

---

(1) *Heinricus Lovanienſis Comes domi ſitæ perimitur à captivo Harmanno eique ſuccedit filius ſuus* OTTHO, *cui immatura morte prævento ſuccedit patruus ejus Baldricus qui & Lambertus.* Sigebert, ſur l'an 1038.

Alberic des trois Fontaines a copié à ſon ordinaire ce paſſage mot pour mot. *Otho filius Heinrici ſenioris Comitis Bruxellenſis & ſacri Imperii Marchionis patri defuncto in principatu ſucceſſit anno Domini 1044, quem geſſit parum temporis minus quam duobus annis.* P. à Thymo, T. I, fol. 80.

Huic (Lamberto) quoque ſucceſſit Henricus filius, Otto.

Quem ſequitur fruſtrà, nam ſine prole fuit. Ægid. Santrudonenſis, cité dans les preuves de Butkens, p. 6.

blessé dans une joute à Tournai, & expira peu de temps après.

Godefroi surnommé le Barbu, frere aîné du précédent. Il fut le dernier Comte & le premier Duc de la maison de Louvain. A cette époque l'histoire du Brabant commence à sortir des ténebres, & à devenir intéressante. Le gouvernement y prend les premiers traits de cette forme respectable qui, perfectionnée dans la suite, a mérité l'admiration des gens éclairés. On y voit les premieres barrieres posées contre la barbarie, une jurisprudence & une police naissante, les premiers élémens d'un commerce avantageux. Dès ce même siecle, ce petit état attire déja la considération des puissances voisines; considération prouvée par les alliances illustres de ses Souverains. Les bornes que je me suis prescrites, ne me permettent pas d'entamer ce sujet intéressant, qui plairoit même par sa nouveauté; car, il faut en convenir, si nous avons beaucoup de chroniqueurs, jusqu'ici nous n'avons eu aucun historien. Pour peu que cette Académie approuve mes recherches, & que le public les paroisse goûter, je pourrai revenir à cette matiere dans un autre Mémoire. Les discussions fatigantes qui composent celui-ci, n'étoient guère susceptibles de ces agrémens qui naissent de l'intérêt & de la fécondité d'un sujet. Elles ne peuvent exciter d'autre plaisir que celui qui provient de la découverte d'une vérité que l'on ignoroit. Quelque mince que soit ce mérite, je m'en contenterai, si l'on juge que j'ai réussi. J'aurai atteint mon but, si au moyen de ce Mémoire nous avons sur la masse de nos faits historiques quelques vieilles erreurs de moins.

FIN.

RÉFLEXIONS CRITIQUES

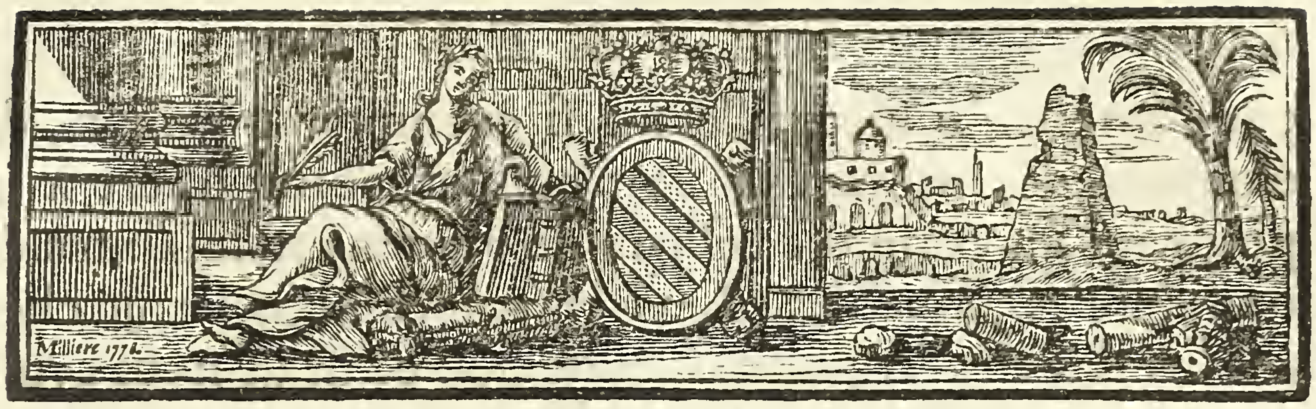
Sur les Diplomes de Miræus.

PAR M. DES ROCHES.

PREMIER MÉMOIRE

Contenant l'Examen du Testament de S. Remi.

Lu à la Séance du 10 Mars 1778.



EXAMEN
DU
TESTAMENT
DE
S. REMI.

R*IEN n'eſt beau que le vrai*, diſoit au ſiecle paſſé un des plus beaux génies de la France. Cette maxime qui eſt de tous les temps, ne ſe borne pas aux ſeuls ouvrages d'eſprit; elle s'étend à tout les genres d'érudition : le Théologien qui s'en écarte, n'eſt digne que de mépris. Le Philoſophe qui l'oublie, ſera tôt ou tard le ſujet de la riſée publique; mais elle doit ſur-tout guider la plume de l'hiſtorien; elle ſeule doit régler ſes recherches, puiſqu'il n'en fait que pour découvrir une vérité inconnue; tout autre but eſt indigne de lui. Les ſuccès qu'il ſe promet aux dépens du vrai, ne ſeront jamais que momentanés, & tourneront à ſa honte & à ſa confuſion.

Quels droits n'auroient point à notre reconnoiſſance les auteurs des ſiecles paſſés, ſi toujours fideles à cette maxime, ils n'euſſent point défiguré leurs productions

par l'amour du merveilleux ; ſi exempts de paſſion, & éloignés des préjugés, ils n'euſſent point offert à la poſtérité un compoſé biſarre de vérités intéreſſantes & de fauſſetés palpables. Leur mémoire nous ſeroit chere, & nous les remercierions de bon cœur de nous avoir épargné la peine de débrouiller continuellement des faits mal-aſſortis, de ſéparer la fable de l'hiſtoire, & d'aller tirer, pour ainſi dire, la vérité du fond d'un puits.

Les actes & les diplômes forment ſans doute une partie conſidérable des fondemens ſur leſquels s'éleve, pour ainſi dire, l'édifice de l'hiſtoire. Comme cette partie n'eſt point ſuſceptible d'agrémens, la ſolidité ſeule en fait tout le mérite. Un hiſtorien qui trompe quant aux faits, par ignorance ou par mauvaiſe foi, peut plaire à d'autres égards. Des réflexions ſaillantes, des peintures agréables, un ſtyle impoſant peuvent attacher certains lecteurs qui, peu curieux du vrai, ſe contentent du vraiſemblable. Si l'auteur les égare, c'eſt en les conduiſant par des ſentiers bordés de fleurs ; s'il n'inſtruit pas, du moins il amuſe, il offre du plaiſir, & le plaiſir eſt un puiſſant attrait. Mais l'étude des actes & des diplômes ne préſente pas même ces avantages. Il n'eſt rien de ſi ſec & de ſi décharné pour les choſes, rien de ſi horrible pour la diction : le ſeul intérêt de la vérité en peut faire ſoutenir la lecture.

Miræus & ſon continuateur nous ont donné une ample collection d'actes & de diplômes du moyen âge, qui eſt d'une grande utilité pour notre hiſtoire. Elle le ſeroit davantage, ſi ce continuateur, au lieu de réimprimer tant de pieces qui exiſtoient déjà en d'autres recueils, avoit donné au public un plus grand nombre de celles qui n'ont jamais vu le jour. Mais quelle que ſoit cette collection, on ne peut s'en paſſer, & tous ceux qui s'appliquent ſérieuſement à l'étude de l'hiſtoire

Belgique, y viennent prendre des lumieres & chercher des secours. Il seroit donc à desirer que ce grand ouvrage ne contînt rien qui ne fût vrai, rien qui ne pût soutenir l'examen d'un critique judicieux : & si quelques-uns des actes qu'il renferme, sont faux ou interpolés, ou gâtés par l'ignorance des copistes, soit dans le corps même de ces actes, soit dans les souscriptions & dans les dates, le public éclairé témoignera, sans doute, quelque reconnoissance à l'homme de lettres qui voudra se donner la peine de séparer ce qu'il y a d'authentique d'avec ce qui est faux ou corrompu, ou d'une nature à inspirer des soupçons légitimes. En attendant qu'une main plus sûre & plus adroite que la mienne s'occupe à ce triage, & rende ce service aux amateurs de l'histoire Belgique, je vais examiner quelques-uns de ces actes, en commençant par le fameux Testament de S. Remi, qui sera seul l'objet de ce premier Mémoire.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que ce Testament a trouvé des incrédules, principalement en France & aux Pays-Bas. *Des trois copies qu'on en a publiées*, disoit Baillet, *les deux plus amples sont visiblement supposées & remplies de choses qui ne pouvoient convenir au siecle de notre Saint : l'autre, quoique plus courte, plus simple & plus naturelle, ne laisse pas d'être encore suspecte* (1). Les auteurs de *l'Histoire Littéraire de la France* ont eu sous les yeux ce passage de Baillet ; car ils l'ont copié presque mot à mot (2). On peut donc les ranger parmi ceux qui ont révoqué en doute l'authenticité de ce testament, de même que les nouveaux éditeurs du *Gallia Christiana* qui les ont cités avec éloge, & copiés à leur tour.

(1) Vies des Saints. Premier Octobre.
(2) Tom. 3, pag. 160.

Mais de tous les critiques François qui ont tenu ce langage, il n'en est pas un seul qui se soit donné la peine de fonder son sentiment sur des preuves bien détaillées, ou de discuter avec exactitude, les endroits qui donnoient lieu à ses soupçons. J'ai consulté les auteurs qui ont eu occasion de traiter ce sujet, ils ne m'ont fourni aucun éclaircissement; je n'ai trouvé que des termes généraux, des décisions un peu magistrales, des paroles qui ne prouvent rien. Cependant, comme je n'ose me vanter d'avoir tout lu, & qu'il se pourroit qu'un livre eût échappé à mes recherches, si je parviens à connoître que quelqu'un en soit venu à la preuve, j'effacerai ce que je viens de dire, & je lui rendrai l'honneur qu'il mérite.

Il n'en est pas tout-à-fait de même des savans des Pays-Bas. Jean Jacques Chifflet dans son curieux traité de *Ampulla Remensi*, après nous avoir donné ce qu'il appelle le vrai Testament de S. Remi d'après un Mss. du célebre Bollandus, entre du moins en quelque détail, & rapporte deux ou trois raisons qui démontrent selon lui la supposition de celui que Miræus a publié. Il sera bon d'examiner ces raisons; car de la maniere qu'il les expose, elles ont plutôt l'air d'une simple conjecture que d'une preuve solide & complette. Celles que le Pere Suyskens, un des continuateurs de Bollandus, y ajoute, dans ses prolégomenes sur la vie de S. Remi au premier Octobre, sont encore moins développées. Je tâcherai de les approfondir.

Une discussion exacte me paroît d'autant plus nécessaire, que plusieurs savans du premier ordre, en France & aux Pays-Bas, ont regardé le Testament de S. Remi comme un monument vénérable & authentique de l'antiquité. Il convient de peser dans une juste balance les raisons de part & d'autre; j'en rapporterai qui n'ont

point été alléguées jusqu'à présent, & ce n'est qu'après avoir formé le résultat de toutes ces raisons, & combiné le degré de probabilité qu'elles présentent, que je prendrai parti pour ou contre : jusque-là je demande la permission d'être indécis & de garder scrupuleusement la neutralité.

Voyons d'abord ce qui a pu déplaire à Chifflet dans le Testament publié par Miræus. D'abord il ne peut souffrir cette affectation & cette espece de complaisance avec laquelle S. Remi rappelle à tout moment l'action la plus mémorable de sa vie, savoir, le baptême de Clovis. *Ludowicus à me sacro baptismatis fonte susceptus*; & plus bas : *Ludowicus Rex, quem de sacro baptismatis fonte suscepi*, expression qui se trouve une seconde fois à la page suivante : puis dans un autre endroit : *Regibus... Francorum... quos per baptismum... Domino consecravi*; & enfin : *Generi... Regis, quod ad honorem sanctæ Ecclesiæ & defensionem pauperum, unà cum fratribus meis & coepiscopis omnibus Germaniæ, Galliæ atque Neustriæ, in Regiæ Majestatis culmen perpetuò regnaturum statuens elegi, baptizavi, à fonte sacro suscepi, donoque septiformis spiritûs consignavi, & per ejusdem sacri Chrismatis unctionem ordinavi in Regem.* Cette battologie continuelle déplaît à Chifflet, qui d'ailleurs ne peut s'empêcher de trouver un peu d'amour-propre dans l'étalage que fait le saint Evêque de tous les miracles que Dieu a opérés par ses mains. Or, comme la vanité étoit fort éloignée du caractere de cet homme apostolique, on conclut que le Testament ne peut être de lui.

Mais cette conclusion est-elle juste? Et si ce monument porte d'ailleurs un caractere d'authenticité, quelques paroles qui ont tout l'air d'avoir été interpolées, prouvent-elles la supposition de toute la piece?

Apprenons à tirer des conséquences plus exactes. *Telle répétition est contraire au style & à la maniere de penser de l'auteur, donc elle n'est pas de lui;* c'est raisonner juste. *Tel passage est indigne de S. Remi, donc tout le Testament est supposé;* c'est raisonner de travers; c'est tirer une conséquence que ni le bon sens, ni la saine critique ne sauroient avouer.

Mais, dira-t-on, encore faut-il prouver que ces passages aient été réellement interpolés, & faire voir par quelque exemple comment ils ont pu se glisser dans le texte. Cette demande n'a rien que de juste : je vais y satisfaire.

Comme ces interpolations ne contiennent aucune donation en faveur des églises ou des monasteres, je crois qu'elles ont été faites de bonne foi, par des religieux qui, en copiant le Testament, se seront défiés de la mémoire du lecteur, & qui auront voulu inculquer à tout propos quel homme c'étoit que S. Remi, en rappellant l'action qui l'a rendu célebre. Ceci n'est pas une supposition; c'est une vérité prouvée par l'exemple de Baudri, auteur d'une chronique estimée, & plus ancienne que celle de Sigebert. Dans le chapitre où il rapporte la mort de S. Vaast (1), il fait mention du Testament de S. Remi. Le passage qu'il cite, ne se trouve point dans celui que Chifflet prétend seul authentique; il se trouve dans celui qui a été publié par Miræus, & qui fait le sujet de ce Mémoire. Voici les paroles de Baudri. » Cujus mentionem Beatus Remigius benignè recolit in testamento suo, ita scribens : » Ecclesiæ Atrebatensi, cui, Deo auctore, Vedastum » fratrem meum carissimum Episcopum consecravi, » ex dono jam dicti Principis, *id est Hludovici quem*

(1) Chron. Camerac. liv. 1, cap. IX.

» *de ſacro fontè ſuſcepi*, villas duas in ſtipendiis clericorum delegavi, Orcos videlicet & Sabucetum «. Vous voyez que Baudri, après ces mots *dicti Principis*, ajoute, par maniere d'explication, ces autres qui ne ſont point dans cet endroit du Teſtament : *id eſt Hludovici, quem de ſacro fonte ſuſcepi.* Le copiſte de Baudri a eu ſoin d'écrire ces paroles dans un caractere différent du reſte. Sans cette attention, elles auroient ſans doute été regardées comme une partie du texte; elles auroient cauſé une interpolation de plus. Mais tous les copiſtes n'étoient pas ſi ſcrupuleux que celui-ci; & de là il eſt arrivé que les additions innocentes des auteurs qui nous ont tranſmis le Teſtament, ont été confondues avec les paroles mêmes de S. Remi. D'après cette obſervation qui paroît tranchante, il ne s'agit point de prononcer que tout le Teſtament eſt une piece ſuppoſée; il s'agit uniquement d'en ſéparer les articles que l'empreſſement inconſidéré des zélateurs de la gloire du Saint, ou ſi l'on veut une négligence pardonnable de la part des copiſtes, ont fait regarder comme parties eſſentielles du Teſtament. Voudroit-on condamner comme ſuppoſés tous les livres où l'on découvre de ces additions explicatives? J'aimerois autant donner tête baiſſée dans les écarts du pyrrhoniſme, ou embraſſer le ſyſtême inoui du Pere Hardouin. En effet, il s'en trouve dans les hiſtoriens Eccléſiaſtiques & profanes; il en eſt dans les Peres, dans les Conciles, & même dans les divines Ecritures (1). Où eſt l'auteur

---

(1) Telles ſont probablement ces paroles de la Geneſe : *Reges autem qui regnaverunt in Terra Edom, antequam haberent Regem filii Iſrael, fuerunt hi &c.* (*), & ces autres *Chananæus autem tunc erat in terra* (**) Tel eſt peut-être le récit de la mort de Moyſe, à la fin du Deuteronome. » Quelle merveille, dit à

(*) Gen. 36, ℣. 31.
(**) *Ibid* 12, ℣. 6.

imbécille qui osât soutenir que tous ces ouvrages sont supposés ?

Passons à la seconde raison de Chifflet, tirée de cette complaisance trop marquée avec laquelle S. Remi semble parler des miracles opérés par son ministere. Chifflet a passé sur ce passage comme sur des charbons ardens. Soit qu'il n'ait osé s'expliquer sur une matiere si délicate, soit qu'il ait ignoré effectivement les soupçons légitimes qu'on peut former contre l'événement surnaturel dont le Testament fait mention, il se contente d'observer que ce n'est pas l'usage des Saints, encore moins d'un Testateur, de parler des miracles qu'ils pourroient avoir faits; il ajoute que ceux qui admettent cette philautie, sont contredits par Hincmar qui assure que le Saint étoit fort éloigné de tirer vanité de ces effets merveilleux, même quand la grace du Très-Haut s'y manifestoit visiblement. *Intendebat vir sanctus jactantiam fugere, in quo non poterat gratia excelsa latere.*

Voilà à quoi se réduit le raisonnement de Chifflet; & comme il n'a osé tout dire, ce raisonnement est foible, & ne produit point cette conviction que la vérité sans fard & sans déguisement a seule coutume d'effectuer.

Plus hardi que lui, & persuadé que l'église ne désavoue pas un auteur qui examine à l'aide d'une critique épurée certains faits surnaturels, lesquels n'étant point constatés par les écrivains inspirés, n'exigent qu'une

---

» cette occasion le Grand Bossuet, que ceux qui ont continué son histoire, » aient ajouté sa fin bienheureuse au reste de ses actions ". Et plus bas il ajoute : » On aura continué peut-être une généalogie commencée ; on aura » peut-être expliqué un nom de ville changé par le temps..... quatre ou » cinq remarques de cette nature faites par Josué, ou par Samuël, ou par » quelque autre Prophete... auront naturellement passé dans le texte ". *Discours sur l'hist. univ. N°. 13.*

foi humaine, je prétends démontrer que le paſſage du Teſtament, où il eſt queſtion de miracles, ne ſauroit être de S. Remi; non pas parce que je crois impoſſible qu'un Saint ſe permette une petite jactance, mais parce que cet homme vénérable n'a pu parler d'un miracle qu'il n'a point fait, & qui ne doit ſon origine qu'à la piété mal-entendue & au zele indiſcret de quelque dévot légendaire. C'eſt ce qu'il faut démontrer; mais avant tout, il eſt néceſſaire de mettre le paſſage du Teſtament ſous les yeux de mon lecteur. *Benedictus quidam (cujus filiam mihi ab Alarico miſſam, gratia ſancti ſpiritûs per impoſitionem manùs meæ peccatricis, non ſolum à diabolicæ fraudis vinculo, ſed ab inferis revocavit, &c.)* Et plus bas : *Eccleſiæ ſancti Joannis, ubi virtus Chriſti, me orante, filiam Benedicti ſuſcitavit, ſolidos duos.* Voilà ce qu'on lit dans le Teſtament; & voici le fait en queſtion tel qu'il eſt rapporté dans la romaneſque hiſtoire de S. Remi, compilée par Hincmar.

La fille d'un gentilhomme de Toulouſe étoit poſſédée du démon. Ses parens l'ayant conduit à Rome aux pieds de S. Benoît, celui-ci tâcha vainement de chaſſer le malin eſprit. Prieres, jeûnes, exorciſmes, tout fut inutile. Le démon déclara en termes exprès qu'il prétendoit ne ſortir du corps de cette fille, que lorſqu'il s'y verroit forcé par S. Remi. Auſſi-tôt nouveau voyage de Rome à Rheims, où les parens allerent préſenter des lettres de recommandation de S. Bénoît, ainſi que d'autres lettres qu'ils avoient ſu obtenir d'Alaric, Roi des Goths. Après avoir épuiſé toutes les excuſes que l'humilité pouvoit ſuggérer, S. Remi ſe laiſſa vaincre & entreprit la guériſon de la jeune poſſédée. Il réuſſit & chaſſa le diable; mais ce fut avec des efforts ſi violens, qu'elle en mourut. A cette fatale

catastrophe, les sollicitations des parens se renouvellerent. L'Apôtre de la France, qui s'accusoit d'avoir commis un meurtre, au lieu de porter du remede, ne put résister aux prieres de tous les assistans, & rendit la vie à ce corps étendu mort à ses pieds.

Il suffit d'avoir rapporté ce miracle peu édifiant, pour en faire voir la fausseté. Les circonstances qui l'accompagnent, sont si ridicules, que le Cardinal Baronius qu'on n'accusera pas d'incrédulité, n'a pu s'empêcher de regarder cette narration comme violemment suspecte. En effet, cette politesse des Saints à renvoyer l'un à l'autre par avis du diable, les cures difficiles; ce fier Prince Arien qui sollicite un miracle auprès d'un prêtre catholique, & tant d'autres incidens fabuleux auroient blessé la gravité de l'Archevêque Hincmar, si la crédulité pouvoit entendre raison. Je ne m'arrêterai plus à refuter cette fiction; ce qui nous importe dans ce moment, c'est de voir par quel enchaînement d'inepties, elle a pu se glisser dans notre Testament.

Dès le sixieme siecle, Fortunat avoit écrit une histoire assez prolixe de la vie de S. Remi. Cet ouvrage est perdu; mais il nous en reste un abrégé qu'on attribue généralement au même auteur, quoique à la vérité cette piece informe ne réponde nullement à la réputation de Fortunat. Dans cet abrégé, il est fait mention de l'exorcisme commencé à Rome par un bienheureux serviteur de Dieu, que Fortunat n'a point nommé. Hincmar ayant lu ces paroles : *Tunc parentes ejus, & ipsius benedicti servi Dei, & Alarici Gothorum Regis affatibus suffragati*, s'imagina assez niaisement, qu'il étoit question du grand S. Bénoît, Patriarche d'un ordre célebre; au lieu que dans cette expression *benedicti servi Dei*, le mot *benedictus* est un adjectif, qui

qui revient à tout moment dans les écrits de Fortunat. C'eſt la remarque du ſavant Mabillon (1) ; remarque d'autant plus ſenſée, que S. Benoît caché dans ſa retraite, ne jouiſſoit point à Rome, du temps d'Alaric, de cette grande célébrité qu'il acquit dans la ſuite.

Cette bevue d'Hincmar en fit faire un autre à l'interpolateur du Teſtament. Ce dernier ayant lu *Sanctus Pater Benedictus* ou ſimplement *Pater Benedictus* a cru que le pere de la fille étoit nommé *Benoît*. De là cette expreſſion : *Benedictus quidam, cujus filiam*; & cette autre : *Filiam Benedicti ſuſcitavit*. Il eſt évident que ces interpolations ſont poſtérieures à celles d'Hincmar, & que tout ce paſſage ou du moins les paroles renfermées entre deux crochets dans l'édition de Miræus, doivent être ſupprimées. Convenons donc avec Chifflet que ces endroits ſont ſuppoſés, quoique la raiſon qu'il en donne ne ſoit pas ſuffiſante ; & que pour avoir une preuve complette, il faille recourir à celle que je viens d'expoſer.

Mais je ne ſaurois approuver un troiſieme raiſonnement de cet auteur, qu'il tire des mots *Princeps* & *Principatus* employés dans un endroit où le Teſtateur prodigue les malédictions aux Rois des Francs, qui oſeroient s'oppoſer à l'exécution de ſon Teſtament. Ces deux mots, ſelon Chifflet, déſignent clairement Charles Martel, qui ne fut que Prince des François, & ſont une preuve que le Teſtament a été fait ſous ſon regne.

» Ille, quiſquis fuit, dit-il, benedictionum & ana-
» thematum confictor, non potuit ſe continere, quin
» Carolum Martellum velut digito indicaret, dum dixit:
» *Princeps ille, quicumque fuerit, moneatur*. Et in-

(1) Annal. Bened. T. 2, p. 61.

» ferius : *Principatum ejus accipiat alter.* Martellus enim
» lineâ muliebri de regio Merovingorum genere oriun-
» dus, quamvis regiâ auctoritate Francis imperaret,
» Regis nomine non audiebat, sed Ducis tantùm &
» Principis Francorum. »

Si ces paroles ne sont pas un vain son; si l'on peut y attacher un sens raisonnable, ce n'est que dans la supposition que *Princeps* ne se disoit point des Rois. Or rien n'est plus faux que cette prétention. Qu'on ouvre les capitulaires de Charlemagne, on y verra *semet ipsum pro wadio in servitio Principis tradat* (1). Qu'on lise les préfaces qu'Ansegise Abbé de Lobes & Benoît le Lévite ont mises à la tête de ces loix : on y trouvera *gloriosissimorum Principum Hlodovici Augusti... & Chotarii Cæsaris ;* expression répétée quatre fois dans une seule préface (2). Que l'on consulte Fortunat qui écrivoit au sixieme siecle ; *devotione*, dit-il, *præcellentissimi Chlotharii Principis Francorum.* (3). Si je voulois ajouter tous les diplômes & les historiens où ce mot est pris dans le sens de *Rex*, je remplirois plusieurs pages. C'est un travail dont le Lecteur me dispensera volontiers. Je ne doute point que dès-à-présent il ne conclue avec moi, que, si l'on n'a pas de meilleures raisons à opposer au Testament de St. Remi que celles qu'on vient de voir, on ne doit pas se flatter d'en avoir prouvé la supposition. Les deux premieres doivent nous convaincre que ce monument est interpolé : la troisieme est trop foible pour y porter la moindre atteinte.

Après avoir pesé au poids d'une critique impartiale les objections de Chifflet, examinons de même celles

(1) Lib. 3. C. 67.
(2) Voyez Herold. pag. 261.
(3) Vit. S. Medardi, in spicil. d'Acherii, Tom. 8, p. 395.

qui ont été compilées par les Bollandiſtes ; je dis *compilées*, car ces Auteurs, à l'exception d'une ſeule, n'en ont point propoſé de nouvelles, & même n'ont pas diſcuté les anciennes, s'étant contentés de les rapporter ſimplement.

D'abord ils ſont choqués de voir dans ce Teſtament les mots *Auſtria*, *Neuſtria*, *Archiepiſcopus*, qui dans ce temps là, ſelon eux, n'étoient point en uſage. Voici leurs propres termes : *in eo occurrunt vocubula Auſtria, Neuſtria, & Archiepiſcopus, quæ tunc temporis Gallis inuſitata fuere.* (1). Arrêtons nous à ces mots, je crois y appercevoir quelque mépriſe. En 511 le grand Clovis mourut, & ſon Empire fut partagé. Dès lors il y eut une France Orientale & Occidentale, & les mots *Auſtria* & *Neuſtria* qui les déſignent, furent introduits dans la langue. Grégoire de Tours qui écrivit ſon hiſtoire dans le ſiecle de Clovis, ſe ſert ſouvent du premier. Au 5me livre en parlant de Merovée : *Ab Auſtraſiis*, dit-il, *non eſt collectus* (2) ; & dans un autre endroit : *Meroveus verò dum in Remenſi Campania latitaret, nec palam ſe Auſtraſiis crederet* (3). Ce mot ſe trouve encore dans le très-ancien continuateur de Marius (4). On a donc tout lieu de croire que dès la mort de Clovis on a dit *Auſtria* & *Neuſtria*; ſi même cette diviſion n'a été connue avant ſa mort, ce qui paroît avoir été le ſentiment de Hugues de Sancta Maria. *Has tres Galliæ Provincias*, ce ſont les paroles de cet Auteur, qui mit la derniere main à ſon hiſtoire en 1109, *dum Franci occupaviſſent, illam regionem quæ ſeptentrionem verſus in-*

(1) Acta ſanct. T. I Octob. p. 108.
(2) Apud du Chêne, T. I, p. 334.
(3) *Ibid*, p. 338.
(4) *Ibid*, p. 217.

ter Mosam & Rhenum porrigitur, Austriam: illam autem quæ à Mosa usque ad Ligerim protenditur, Neustriam vocitaverunt (1). Mais quand on ne voudroit remonter qu'au partage de l'Empire de Clovis, comment peut-on trouver étrange que dans un Testament qui peut avoir été fait vers 530, on rencontre des mots qui étoient en usage dès l'an 511? Comment peut-on prétendre que ce soit là une preuve de supposition? Qu'on ne dise pas que la date du Testament est incertaine; il suffit qu'il ait été fait après la mort de Clovis; or c'est ce qu'on ne peut révoquer en doute, puisque ce Prince y est appellé *Illustris memoriæ.*

Examinons maintenant l'objection tirée du mot *Archiepiscopus*, qu'on prétend avoir été inconnu dans les Gaules du temps de St. Remi.

Je ne sais par quel destin bisarre il est arrivé que les critiques à qui le Testament a paru suspect, aient toujours fait des objections qu'il ne falloit point faire, & n'ont jamais dit ce qu'il falloit dire. Qu'on en juge par ce qui suit.

Selon le célebre de Marca (2) ce fut au concile d'Ephese qu'on attacha le titre d'Archevêque aux trois premiers sieges du monde, Rome, Alexandrie & Antioche; mais ce mot étoit en usage avant le concile d'Ephese; puisqu'on le trouve dans St. Epiphane (3) & dans la seconde apologie de St. Athanase (4). Le passage du premier cité en marge fait voir que ce titre n'étoit point tellement propre aux Patriarches suprêmes, qu'il ne fût donné quelquefois à d'autres Prélats, dont la jurisdiction s'étendoit sur quelques mé-

(1) Du Chêne, T. 1. p. 16.
(2) De concord. sacerd. & Imp. L. 1, C. 3, N° 5.
(3) Hær. 69, N° 3, & Hær. 68, N°. 1.
(4) pag. 791.

tropoles ; car il y est dit que Mélece, qui a donné son nom aux Méléciens, étoit Archevêque en Egypte, sous Alexandre Archevêque ou Patriarche d'Alexandrie (1). Dans le sixieme siecle ce titre devint assez commun en Occident, & quoiqu'il fût toujours plus relevé que celui de Métropolitain, comme on le voit par ces paroles de la onzieme nouvelle. *Volumus ut non solum Metropolitanus, sed etiam Archiepiscopus fiat;* plusieurs Métropolitains des Gaules ne laisserent pas d'en être revêtus. Du Chesne nous a conservé une lettre de Florien abbé du monastere romain à St. Nicet Archevêque de Treves, contemporain de St. Remi: La superscription porte : *Domino meritis beatissimo, & Apostolico Patri Nicetio Archiepiscopo, Florianus servus Christi* (2). Ce même titre se trouve encore dans un passage du concile de Mâcon, & dans le Testament de St. Césaire, tous monumens du sixieme siecle: d'où il paroît assez clairement, ce me semble, combien est foible l'objection des critiques, de la maniere qu'ils l'ont proposée.

Au reste, ce n'est pas que je pense que St. Remi ait jamais pris le titre d'Archevêque. Non, une telle prétention seroit destituée de fondement. J'ai voulu montrer l'extrême légéreté, pour ne rien dire de plus, avec laquelle on a traité le sujet en question. J'ai voulu prévenir mes lecteurs contre les décisions hasardées, & les mettre en état de juger avec connoissance de cause. Je crois fermement que le mot d'Archevêque a été fourré mal-à-propos dans le Testament, soit par l'ignorance d'un copiste, soit par celle de l'Editeur. Je le crois, non pas, parce que ce titre n'étoit point en usage, mais parce qu'aucun écrivain du sixieme

(1) ὁ Αρχιεπίσκοπος Μελήτιος, ὁ κατὰ τὴν Αἴγυπτον, &c.
(2) T. 1. p. 852.

ſiecle ne l'a donné à l'Apôtre de la France. L'humble St. Remi étoit bien éloigné d'en faire parade; lui, qui dans quatre lettres qui nous reſtent, ne s'eſt jamais nommé que *Remigius Epiſcopus*. Voyez ces lettres dans du Cheſne (1). Liſez la quatrieme adreſſée à Foulques Evêque de Tongres qui avoit uſurpé dans l'Egliſe de Mouzon une juriſdiction qui ne lui compétoit pas. Dans cette lettre le St. Prélat fait ſentir fortement ſes droits de Métropolitain : *Loci Moſomagenſis eccleſiam, quam Metropolitani urbis Rhemorum, ſub ope Chriſti, ſuâ ſemper ordinatione rexerunt.* Il traite ſon adverſaire ſans aucun ménagement; il lui reproche ſa témérité; *nimium citò pennis tenerulis evolaſti, levitate animi, non maturitatis conſilio*; ſon avarice : *datur intelligi, quod Eccleſiæ rem, non Eccleſiam concupiſti*; ſon ignorance ou ſon mépris des canons : *ſi enim canones tua ſanctitas ignorabat, ſatis præproperum fuit, ut tranſgredereris ante quam diſceres. At verò Eccleſiarum ſtatuta ſi noveras, tantò graviùs, tantòque periculoſiùs inſipientia tua priſcorum magnificorumque pontificum decreta calcavit.* A ces reproches ſanglans, il ajoute des menaces : *Cave qui aliena præſumis, ne quod habere videris, amittas.... veſter veniet Epiſcopatus in dubium.* Avouez que dans une lettre ſi haute, où l'auteur fait ſentir ſi vivement ſa prééminence, il n'auroit pas manqué de ſe qualifier *Archevêque*, ſi ce titre lui avoit été donné. Il ne l'a point fait, ni dans cet écrit, ni dans les autres; & ſes contemporains, en parlant de lui, s'en ſont également abſtenus : Pourquoi donc ce mot dans le Teſtament? d'où peut-il être venu?

Il eſt très-vraiſemblable qu'il ne ſe trouvoit point dans les plus anciens manuſcrits. Il exiſte des copies

(1) T. 1. p. 850.

où on le voit deux fois ; il n'eſt qu'une fois dans les autres. Par exemple, on lit dans celle de Miræus ... *Succeſſores mei, Remorum ſcilicet Archiepiſcopi* (1) : dans celle dont le ſavant Sirmond s'eſt ſervi pour l'édition de Flodoard, il y a : *Succeſſores mei, Remorum ſcilicet Epiſcopi.* (2) : Or de la même maniere dont il s'eſt gliſſé une corruption dans la copie de Miræus, une autre a pu ſe gliſſer dans celle qu'avoit Sirmond. Il ne falloit pour cela qu'un copiſte peu inſtruit de l'antiquité, qui choqué du ſimple nom d'Evêque, quand il étoit queſtion des principaux Prélats des Gaules, ſe ſera imaginé qu'il y avoit là une faute, & qu'il feroit bien de la corriger. Mais quand même cela ne ſeroit point arrivé, quand tous les manuſcrits porteroient comme ceux de Miræus & de Sirmond : *Archiepiſcopis tantummodo Galliarum tribus aut quatuor convocatis ;* ce ſeul endroit ne me feroit jamais convenir de la ſuppoſition du Teſtament. S. Remi dans ce paſſage ne s'arroge point le titre d'Archevêque ; il ne fait qu'inſinuer qu'il y avoit des Archevêques dans les Gaules ; or, d'après ce que nous avons dit plus haut, je crois qu'on peut défier tous les critiques préſens & futurs de prouver qu'il n'y en avoit point. Ils pourront parler beaucoup ſur ce ſujet ; ils pourront l'envelopper de difficultés ; mais la lettre de Florien, le concile de Mâcon, & le Teſtament de St. Céſaire empêcheront toujours que le mot *d'Archevêque* ne ſoit une preuve déciſive de ſuppoſition.

Je paſſerai légérement ſur quelques objections moins ſpécieuſes, priſes de ces endroits qui rappellent l'onction ſacrée de Clovis, ou qui contiennent des imprécations & des formules comminatoires. Quant au pre-

(1) T. 1, p. 5 de l'Edit. de 1723.
(2) Fol. 55, Edit. 1611.

mier point, je conviendrai volontiers que ces paroles de Grégoire de Tours *Balsama diffunduntur, & sacro chrismate delibutus* peuvent s'entendre du Sacrement de la confirmation, & ne désignent pas nécessairement le sacre d'un Roi. Mais je remarquerai en même temps qu'il est impossible de prouver par un argument positif, que les Rois des Francs avant Pepin ne fussent point sacrés en quelque maniere par les Evêques. Je sais bien que la cérémonie de reconnoître un Roi consistoit à l'élever sur un bouclier, & que le grand Clovis lui-même a été reconnu de cette façon; mais rien n'empêchoit les Evêques d'ajouter à cette pratique des prieres, des bénédictions, une espece de sacre enfin. Jves de Chartres a remarqué que les Evêques en avoient agi ainsi à l'égard des Rois Charibert & Gontram. *Isti quippe Reges*, dit cet Auteur (1), *nullam à Remensi Archiepiscopo benedictionem vel coronam acceperunt; sed à sacerdotibus provinciarum, quas regebant, sublimati sunt & sacrati.* Il est vraisemblable que cette cérémonie n'a point commencé à Gontram & que St. Remi ne l'aura point oubliée envers Clovis, aïeul de Gontram & de Charibert : une bénédiction semblable, dont on usoit envers les Empereurs chrétiens (1), lui en a pu faire naître l'idée.

(1) Epist. 189.
(2) On ne sait pas bien précisément quel est l'Empereur chrétien qui a reçu le premier cette bénédiction ecclésiastique. Un passage de Corippe Africain, fait voir en quoi elle consistoit. Voici comme il parle de l'inauguration de Justin II.

Pontificum summus plenâque ætate venustus
Astantem benedixit eum, cœlique potentem
Exorans Dominum, sacro diademate jussit
Augustum sancire caput, summoque coronam
Imponens apici.

Voyez le *Parergon de unctione regum* de Jean Jacques Chifflet, page 3.

dée. Ainſi l'objection tirée de ces paroles du Teſtament *per ejuſdem ſacri chriſmatis unctionem ordinato in Regem*, ſe réduit à rien.

Pour ce qui eſt des formules comminatoires & des imprécations, ſi quelqu'un s'imagine qu'elles étoient abſolument inconnues au ſixieme ſiecle, il ſuffit de le renvoyer au huitieme chapitre du ſecond livre de Mabillon *de re diplomatica*, où il pourra ſe détromper & s'aſſurer du contraire. Le ſecond volume des *Analecta* du même auteur renferme le Teſtament d'Aredius qui eſt du même ſiecle que celui de St. Remi. Cette ſeule piece fera évanouir toutes les difficultés qu'on pourroit former ſur cette matiere.

Nous voici enfin arrivés à la derniere objection des Bollandiſtes; c'eſt celle qu'ils croient la plus forte, & qu'ils appellent *certæ ſuppoſitionis argumentum.*

Le Teſtateur, en léguant à l'Egliſe de Rheims la terre de Douzy, s'étoit exprimé en ces termes: *Duodeciacus verò, ſicut à Clodowaldo, nobiliſſimæ indolis puero, confirmatum eſt, tibi hæres mea, perpetualiter famuletur.* Plus bas, en confirmant à ſon Egliſe la donation de *Coucy* & de *July*, il avoit dit : *Codiciacum & Juliacum, ſuper quibus jam dictus puer ſanctiſſimus & unanimus mihi Clodowaldus & incolæ loci illius multiplicibus xeniis gravati, obnoxiè deprecantes quod regi debebant, eccleſiæ meæ ſolvendum me petere compulerunt. Quod idem piiſſimus rex & gratanter accipiens, promptiſſima voluntate largitus eſt, &c.*

C'eſt ce jeune Clodoalde qui fait ici tout l'embarras. On ſait que Clovis eut un petit fils de ce nom, qui après le maſſacre de ſes deux freres, ſe ſauva des mains de ſes oncles barbares, ſe retira dans un monaſtere, où il vécut & mourut ſaintement. C'eſt celui qu'on invoque ſous le nom de St. Cloud. Le Pere

Suyskens fait à ce ſujet le raiſonnement qu'on va voir.

Il n'eſt point probable, dit-il, que Clodoalde ait fait la premiere donation ; il n'avoit que dix ans quand St. Remi mourut. Mais la ſeconde, ajoute-t-il, renferme une fauſſeté manifeſte. Si Clodoalde n'avoit que dix ans au temps de la mort de St. Remi, c'eſt à dire en 532, comment a-t-il pu faire ce qu'on lui attribue, du vivant de Clovis qui mourut en 511 ?

Je ſuis ſûr que mes lecteurs ſe ſeront déjà apperçus que ce raiſonnement ne porte que ſur une ſuppoſition gratuite. Le Pere Suyskens auroit été bien embarraſſé, ſi quelqu'un lui eût demandé comment il étoit parvenu à ſavoir que le jeune homme du Teſtament étoit le petit fils du Monarque des Francs. Falloit-il être du ſang royal pour s'appeller Clodoalde ? Dans une grande nation, ne pouvoit-il pas arriver que deux enfans euſſent le même nom ? Les qualités attribuées dans le Teſtament à ce Clodoalde indiquent-elles néceſſairement un Prince du ſang des Rois ? Perſonne n'avoit-il la permiſſion d'être *puer ſanctiſſimus & nobiliſſimæ indolis*, ſans être petit fils de Clovis ? Voilà ce qu'on auroit pu demander au Pere Suyskens ; & qu'auroit-il pu répondre ? Au raiſonnement de ce Bollandiſte je ſubſtituerai celui-ci : le Clodoalde du Teſtament ne ſauroit être St. Cloud ; il faut donc qu'il y ait eu un autre jeune homme de même nom, du temps de St. Remi.

Mais, dira-t-on, trouvez dans l'hiſtoire un autre Clodoalde, dans lequel les circonſtances quadrent mieux. Je réponds que cette demande eſt indiſcrette, & que c'eſt aux partiſans de l'objection à prouver que l'auteur du Teſtament a entendu parler de St. Cloud : (1)

(1) Il ne ſeroit pas difficile de trouver un Clodoalde qui conviendroit aux circonſtances. Tous ceux qui ont étudié la langue des anciens Francs, ſavent que les ſyllabes initiales *lo* & *lu*, ſe prononçoient de la même maniere, &

c'eſt ce que l'on ne prouvera jamais. Je vois bien que Miræus a mis en marge *S. Clodoaldus 7 Septembris.* Mais cet auteur n'en ſavoit pas plus que nous. En tout cas le raiſonnement du Pere Suyskens eſt déciſif contre Miræus; mais il ne peut rien contre l'auteur du Teſtament, puiſque ce n'eſt pas lui qui a fait la note marginale.

Telles ſont les principales objectionsqu'on a faites contre le Teſtament de St. Remi. Je n'ai pu me procurer tous les ouvrages des auteurs qui les ont fait valoir; mais comme elles ont été raſſemblées dans les *Acta ſanctorum* que j'ai ſous les yeux, le Public n'y perdra que quelques citations inutiles. Je crois le procès ſuffiſamment inſtruit. Je crois avoir démontré que ces objections ne ſont pas ſi ſolides qu'on ſe l'étoit imaginé. Le ſeul préjugé qui me reſte à craindre, c'eſt la brillante réputation de ceux qui les ont ſoutenues. Il y a une eſpece de témérité à préférer ſes ſentimens particuliers à ceux des grands hommes; mais enfin, ſi mes raiſons ſont bonnes, j'ai mérité ma grace; ſi elles ne le ſont point, je paſſe condamnation. J'ai déjà dit dans un autre ouvrage qu'on ne preſcrit point contre la vérité à la faveur d'un grand nom; c'eſt un axiome qui dans les recherches hiſtoriques me ſervira ſouvent d'excuſe.

Avant que de finir ce Mémoire, je propoſerai à mon tour une difficulté nouvelle; non pas une du genre

---

que l'on diſoit & écrivoit indifféremment *Lodovic* & *Ludovic*. Ils ſavent que ces ſyllabes étoient gutturales, & que c'eſt la raiſon pour laquelle on trouve dans les écrivains de ces temps-là, tantôt *Lodovic*, tantôt *Chlodovic;* perſonne ne doute que *Lothaire* & *Chlotaire* ne ſoit le même nom, ainſi que *Ludoalde* & *Chlodoalde*. C'eſt une réflexion qui a été faite cent fois, & ce ſeroit trop ſe défier du Public que de vouloir prouver une choſe ſi évidente. Ceci étant ſuppoſé, il ne ſeroit pas impoſſible que l'un des deux Evêques du nom de *Leudoalde*, mentionnés dans Grégoire de Tours ſous le regne de Chilpéric I, & de Gontram (*), eût été le Clodoalde du Teſtament de S. Remi.

[*] Apud du Chêne, T. 1, p. 355, 406 & 417.

qu'on a vu, & qui s'évanouissent dès qu'on les examine avec attention, mais une difficulté réelle & capable d'embarrasser les plus habiles défenseurs. Il est surprenant que ceux qui ont amassé tant de minces objections, ne se soient jamais avisés de celle-ci. Elle est tirée de la quatrieme souscription au bas du Testament; elle porte *Medardus Episcopus*. C'est St. Médard, Evêque de Noyon & de Tournay.

Le Docteur Launoy, à qui une critique quelquefois trop sévere fit donner en France le nom de dénicheur des Saints, s'étant proposé de faire voir la supposition de la *vie de St. Médard*, attribuée à Fortunat, a cru trouver une preuve décisive dans un endroit de cette vie, où il est dit que St. Médard fut sacré Evêque par les mains de St. Remi (1). Selon le calcul de Baronius, ce dernier mourut en 541; selon le Pere Petau ce fut avant l'an 535; & ce dernier sentiment est incontestable, parce que Flavius un des successeurs de St. Remi, souscrivit le concile de Clermont tenu cette même année. St. Médard siegea 15 ans. *Ter quinis annorum curriculis* dit le Fortunat vrai ou supposé, *Pontificatus sui officium feliciter administravit.* Baronius fait mourir St. Médard en 564. Adrien de Valois place cette mort en 560; ce qui est conforme à quelques anciens monumens. Si l'on adopte l'opinion de Baronius, St. Médard aura été fait Evêque en 549: si l'on suit Adrien de Valois, ce sera en 545; mais quelque systême qu'on embrasse, il est impossible que St. Médard ait été Evêque avant la mort de St. Remi sûrement antérieure à l'an 535, & par conséquent la souscription du Testament: *Medardus Episcopus*, ne sauroit être de lui. Telle est la difficulté que nos critiques n'ont point ap-

(1) Launoy inquisit. in Privil. S. Medardi Cap. IV. pag. 37, Edit. 8vo. 1657.

perçue ; & qui, selon moi, vaut bien toutes celles qu'ils ont imaginées.

Que faut-il conclure de ce passage embarrassant? Dirons-nous que cet *Episcopus* est une correction de copiste, pareille à celle que nous avons rencontrée dans le mot *Archevêque*? Non, cela n'est guere vraisemblable : la souscription de St. Médard se trouve au milieu de six autres souscriptions d'Evêques, très connus, tous contemporains de St. Remi ; celles des simples Prêtres viennent ensuite, & amenent celles des séculiers : il y a là un ordre trop bien établi, pour soupçonner un dérangement de paroles. Croirons-nous que toute la liste des souscripteurs ait été ajoutée après coup? encore moins ; ce n'est pas ainsi qu'ajoutoient les interpolateurs du moyen âge. Faut-il donc rejetter tout le Testament, & avouer la supposition? C'est à quoi je ne puis me résoudre. Ce seroit outrer la critique. Les années de l'Episcopat de St. Médard ne sont pas si bien déterminées qu'on le pense. J'y vois trop d'incertitude, trop de contradictions avec les faits d'ailleurs constans, pour en tirer une pareille conclusion. C'est ce que je vais développer, en avertissant les lecteurs qui n'aiment pas les discussions seches de la chronologie, de fermer le livre en cet endroit sans passer plus avant.

Pour savoir à quoi nous en tenir, abandonnons les raisonnemens des modernes, & cherchant dans les anciens quelque fil qui nous fasse sortir du labyrinthe, voyons si le sacre de St. Médard, quoiqu'en dise le Docteur Launoy, n'a pu avoir lieu avant la mort de St. Remi ; & puisque l'histoire qui porte le nom de Fortunat, paroît suspecte à ce Docteur, abandonnons encore cette autorité, pour n'en faire usage, que lorsque le fait qu'elle prouve, aura été confirmé par des Auteurs au-dessus de tout soupçon.

Grégoire de Tours a parlé plus d'une fois de St. Médard. Si le pere de l'histoire de France eût eu la petite attention d'ajouter les dates aux événemens dont il a été témoin, la controverse seroit finie, les doutes seroient levés. Au défaut de ce secours, il faut combiner les circonstances, & rapprocher les faits, dont les dates nous sont connues.

Thierri & Clotaire successeurs de Clovis firent la conquête de la Thuringe immédiatement après la mort de Clodomir leur frere, & avant le massacre de ses malheureux enfans. Voyez Grégoire de Tours (1). Cette conquête se fit une dixaine d'années avant que Thierri mourût; ce qui arriva en 534 après un regne de 23 ans. Cette date est très-certaine (2). Les dix ans qui précéderent, se déterminent par les événemens connus auxquels Thierri eut part, de même que par l'âge de son fils Théodebert, qui l'accompagna dans cette expédition, & qui avoit déjà auparavant triomphé des pirates Danois & de leur Roi Cochilac. Aussi les chroniqueurs Adon & Sigebert & plusieurs autres ont-ils placé la conquête de la Thuringe en 524. Voilà donc un point fixe d'où nous pouvons partir, sans craindre de nous égarer.

Ce fut pendant cette guerre que la jeune Radegonde niece du Roi de Thuringe tomba au pouvoir de Clotaire. La beauté éblouissante de la Princesse fit une telle impression sur le cœur de ce Monarque lascif, qu'il résolut de l'emmener en France, & de l'épouser dès qu'elle seroit nubile. J'ignore l'âge précis qu'avoit alors Radegonde. Prenons que l'ardent Clotaire ait dû attendre quatre ans avant la consommation

---

(1) L. 3. C. VII. apud du Chêne, T. I, p. 296.
(2) *Ibid*, pag. 303.

du mariage. Elle fut ſix ans ſa femme (1). Après ce terme, ſon frere ayant été aſſaſſiné par ce barbare époux, l'horreur de cette action fit fuir la jeune reine ; elle ſe confia entre les mains de l'Evêque S. Médard, & lui demanda le voile. En ſuppoſant, comme j'ai fait, qu'elle fut même quatre ans au pouvoir de Clotaire avant qu'il l'épouſât, ſi l'on ajoute les ſix ans qu'elle partagea ſon lit, il ſe trouvera qu'elle prit le voile en 534 au plus tard, S. Médard étant déja Evêque. Il n'eſt donc point vrai que S. Médard ne fut ſacré qu'en 545 ; & au contraire, il eſt très-vraiſemblable qu'il a été ordonné avant la mort de S. Remi. Plus on étudie les écrivains du ſixieme ſiecle, plus cette vraiſemblance augmente. Dans une lettre de S. Nicet, Archevêque de Treves, adreſſée à la Reine Clodoſuinde, épouſe du fameux Alboin, les deux Prélats ſont joints enſemble, comme ayant ſiégé dans le même temps. Il s'agit des miracles qui ſe faiſoient à leurs tombeaux. *Ideo fit ut locus*, dit S. Nicet, *ubi Deus eſt, oſtendatur. Quid de Domino Remigio & Domino Medardo Epiſcopis, quos tu, credo, vidiſti? Non poſſumus tanta exponere, quanta mirabilia per illos Deum videmus facere* (2).

Je crois que ces autorités, tirées des ſources les moins ſuſpectes, ſuffiront pour convaincre les eſprits raiſonnables. Ainſi ce paſſage de la vie de S. Médard, qui a déplu au Docteur Launoy, parce qu'il y étoit dit que cet Evêque avoit été ordonné par S. Remi, loin d'être une preuve de ſuppoſition, pourroit bien contenir une vérité.

Ce n'eſt pas que dans le fond, ce Docteur n'eût raiſon de nier que la vie dont il parle, fût l'ouvrage de

---

(1) *Mabillon Annal. Bened. T. I. p. 124.*
(2) *Duchesne T. I. p. 855.*

Fortunat. Il n'avoit ſous les yeux que la miſérable compilation de Surius. La véritable vie de S. Médard étoit encore dans les ténebres, dont elle ne fut tirée que onze ans après la publication du traité de Launoy, ayant paru pour la premiere fois dans le huitieme volume du Spicilege de D'achery; & dans cette derniere le paſſage en queſtion ne ſe trouve point.

Mais enfin, dira-t-on, que deviendra le grand argument du Docteur Launoy, fondé ſur l'année de la mort de S. Médard & ſur les quinze années de ſon épiſcopat? Il deviendra ce qu'il pourra; cette controverſe n'eſt pas de mon ſujet; j'ai voulu prouver que du vivant de S. Remi, S. Médard étoit Evêque. Je crois avoir réuſſi. Je l'ai démontré par le témoignage des auteurs contemporains. Les ſiecles ſuivans, ſur-tout le neuvieme & le dixieme, m'auroient fourni un plus grand nombre de preuves. J'aurois pu citer la vie de S. Eleuthere, le catalogue des Evêques de Noyon (1), & les chroniqueurs les plus eſtimés. Je m'en ſuis abſtenu, parce que j'étois perſuadé que dix autorités ſemblables ne valent pas celles d'un contemporain.

Si l'on veut cependant que je diſe ma penſée ſur le temps de la mort de S. Médard, je tâcherai de le faire en peu de mots. Voyons ſur quoi ſe fondent les modernes qui la placent en 560. Eſt-ce ſur le témoignage de Grégoire de Tours? Nullement. Cet auteur ſe contente de dire que ce fut du temps de Clotaire. Voici ſes paroles : *Tempore quoque Chlotarii Regis, ſanctus Dei Medardus Epiſcopus . . . diem obiit.* L'expreſſion *tempore quoque*, dans le ſtyle de Grégoire de Tours, fait aſſez voir qu'il n'a point voulu aſſigner une date

(1) *V. Mabillon Annal. Bened. T. I. p. 573.*

date précise, & que cet événement n'est point lié avec ce qui précede & ce qui suit immédiatement. C'est ce que n'ont point compris les auteurs des siecles suivans, qui ont eu ce passage sous les yeux. Ils ont cru que cet endroit appartenoit pour l'ordre des temps, à l'expédition de Clotaire contre son fils; expédition qui en effet tombe sur l'année 560 ou 561. C'est ce qui a fait dire à l'auteur des actes de S. Médard (1) : *Tempore quo præcellentissimus Chlotarius Rex Francorum reversus est à Britannia, exusto filio suo Chranno cum uxore ac filiabus, gloriosus confessor Domini Medardus evocante se Domini gratiâ, apud Noviomagum castellum, caput jam lectulo deposuerat.* Adrien de Valois n'a pas eu d'autres raisons que celle-là : il l'a cru décisive, & le plus grand nombre des modernes, comme autant d'échos, a répété qu'elle l'étoit.

Pour moi je ne saurois adopter ce sentiment, qui n'est appuyé sur aucun témoignage contemporain. Bien loin de l'être, je crois avoir découvert dans un monument précieux du sixieme siecle, qu'il est impossible que S. Médard ait vécu jusqu'en 560. Je parle de la lettre de S. Nicet à la Reine Clodosuinde, où cet Archevêque fait mention des miracles opérés de son temps aux tombeaux de S. Remi & de S. Médard. A la vérité, nous ignorons la date précise de cette lettre ; mais les circonstances qu'elles porte, nous donneront assez de lumiere pour le point que nous cherchons.

Cette Clodosuinde, fille de Clotaire & de sa premiere femme Ingonde (2), avoit épousé, comme je l'ai déja remarqué, le fameux Alboin, fondateur de l'Empire des Lombards en Italie. Il est important d'a-

(1) *Spicileg. T. VIII. p. 402.*
(2) *Greg. Turon. Lib. IV. C. 3.*

voir ici une époque bien déterminée, qui nous conduise au temps de la mort de Clodosuinde. Prenons l'année 568 si clairement marquée dans Paul Diacre (1), pendant laquelle Alboin entreprit la conquête de l'Italie. Il lui a fallu du temps pour faire les préparatifs de cette grande entreprise, & pour se fortifier par des alliances avec des nations voisines; parmi ces nations, Paul Diacre nomme expressément les Gepides, les Bulgares, les Sarmates, les Pannoniens, les Sueves, les Noriques (2). Il dit que 20,000 familles Saxonnes se laisserent engager à courir une même fortune avec Alboin (3). Ajoutez le temps qu'il a fallu pour pratiquer des intelligences avec Narsès qui l'appella en Italie; vous verrez qu'un si grand appareil a dû absorber au moins deux ans. Il faut encore rétrograder de quelques années pendant lesquelles Alboin étoit ami & allié des Romains, & leur fournissoit des troupes dans la guerre de Totila (4). Si de là nous remontons à son expédition contre les Gepides, on conviendra que c'est être modéré que de ne placer que neuf ou dix ans depuis la guerre des Gepides jusqu'à celle d'Italie. Or, ce fut dans la premiere de ces guerres qu'Alboin emmena captive la belle Rosemonde, qu'il épousa sur le champ, sa femme Clodosuinde étant déja morte. Voyez ci-dessous le passage très-intéressant de Paul Diacre, cité note 5.

---

(1) *Lib. II. C. 7.*
(2) *Lib. II, C. 26.*
(3) *Ibid. C. 6.*
(4) *Ibid. C. 1. & seq.*
(5) *In eo prælio Alboin Cumimondum occidit, caputque illius sublatum, ad bibendum ex eo poculum fecit, quod genus poculi apud eos* scala *dicitur, linguâ verò latinâ* patera *vocitatur. Cujus filiam nomine Rosimundam, cum magna simul multitudine diversi sexûs & ætatis, duxit captivam. Quam, quia* CLOTSUINDA OBIERAT, *in suam, ut post patuit, perniciem duxit uxorem.* De Gest. Langob. lib. I. cap. 27.

La Lettre de S. Nicet a donc été envoyée long-temps avant la guerre des Gepides. S. Médard étoit mort depuis quelque temps, lorſqu'elle fut écrite : après cela comment eſt-il poſſible de faire vivre ce S. Evêque juſqu'en 560? Pour que cela fût, il faudroit ſuppoſer que S. Médard venoit de mourir, lorſque S. Nicet écrivit; ce qui eſt démenti par les termes de la lettre, qui ſont de ceux qu'on a coutume d'employer, quand on parle d'un homme mort depuis long-temps. *Quid de Domino Remigio & Domino Medardo Epiſcopis, quos tu, credo, vidiſti?* Il faudroit ſuppoſer encore que Clodoſuinde mourut incontinent après avoir reçu la lettre; que l'expédition d'Alboin contre Cunimond Roi des Gepides, la bataille déciſive où celui-ci perdit la vie, la ruine entiere de ſon royaume, la captivité & le mariage de ſa fille, les guerres contre les Goths, les intervalles de paix, les intrigues avec Narſès, les préparatifs pour la guerre d'Italie, tous ces événemens enfin depuis la mort de S. Médard, n'ont rempli que l'eſpace de ſept ou huit ans : tout cela ſeroit bien peu naturel. Une autre conjecture toute auſſi forte, c'eſt celle-ci. Nous avons dans le ſecond volume des *Analecta* de Mabillon le (1) teſtament d'Aredius, fait en 571. On y lit cet article : *cellam quoque noſtram in honore ſancti Medardi dedicatam.... monachi Attanenſes poſſideant.* Eſt-il vraiſemblable qu'onze ans après la mort de S. Médard, il exiſtât déja des monaſteres bâtis en ſon honneur?

C'eſt ainſi qu'en combinant différens faits que nous fourniſſent les monumens du ſixieme ſiecle, nous trouverons que la date où Adrien de Valois a placé la mort de S. Médard, eſt abſolument inſoutenable. Mabillon

(1) P. 48 de l'édit. in-8vo.

qui en savoit plus que lui, a reculé cette mort jusqu'en 546 (1), sans toutefois nous dire les raisons sur lesquelles il se fonde. Je n'ai rien trouvé qui démente cette opinion. Elle est favorable au testament de S. Remi. En décomptant les quinze années que S. Médard a passées dans l'épiscopat, nous trouverons qu'il a été ordonné en 531, & par conséquent avant la mort de S. Remi, dont il a pu sans difficulté souscrire le testament.

Finissons ici cette longue suite de réflexions, qui deviendroient un gros volume, si je voulois tout dire. Sans blesser l'impartialité que j'ai promise en commençant ce Mémoire, je crois pouvoir en venir à une conclusion, que peut-être mon lecteur a déja faite; & voici cette conclusion. Les auteurs qui ont prétendu démontrer la supposition du testament, n'ont point employé de ces preuves qui produisent la conviction. Leurs objections sont foibles, leurs raisons peu concluantes. En voulant relever des passages qui leur déplaisent, ils font eux-mêmes des fautes de toute espece. Quelquefois ils avancent des faussetés manifestes. A la réserve de quelques interpolations, dont l'origine est visible, ils n'ont porté aucune atteinte à l'authenticité du testament. Et comme ce morceau a été d'ailleurs regardé pendant le cours de plusieurs siecles comme l'ouvrage de S. Remi, que Flodoard l'a inséré dans son histoire, & que Baudri en a cité des passages, il paroît qu'on n'est point fondé à le rejetter comme une piece apocryphe, & qu'on ne sauroit blâmer les gens de lettres qui le croient authentique, du moins jusqu'à ce que la supposition ait été prouvée par de meilleures raisons que celles que nous venons d'examiner.

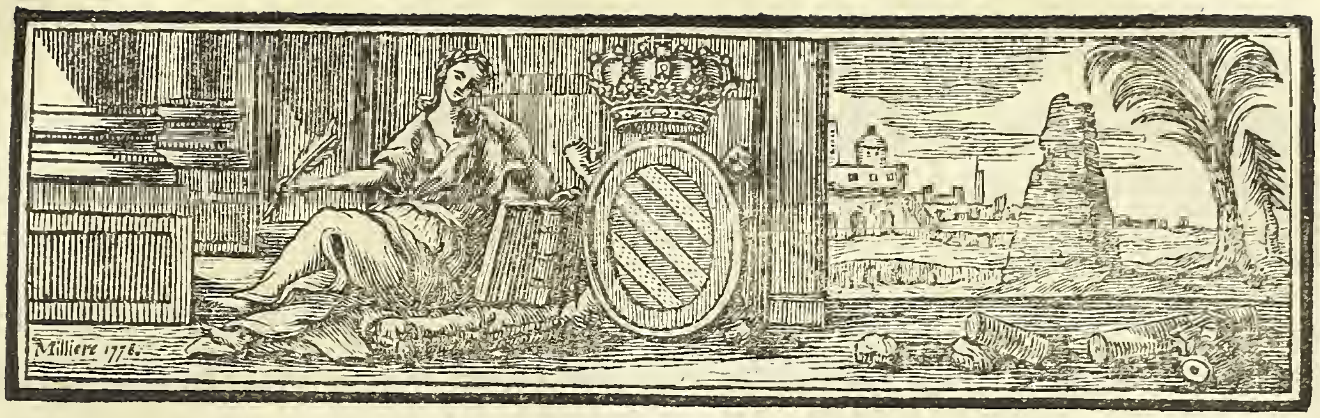
---

(1) *Annal. Bened. T. I, p. 126.*

SUITE
DES
VUES
SUR
DIFFÉRENS POINTS
DE
L'HISTOIRE BELGIQUE.

PAR M. L'ABBÉ DE NELIS.

Mémoire lû à la Séance du 21 Mai 1776.



SUITE
DES
VUES
SUR
DIFFÉRENS POINTS
DE
L'HISTOIRE BELGIQUE.

SECOND POINT.

Conſtitution municipale, & Privileges accordés aux villes des Pays-Bas.

QUAND on lit & étudie l'hiſtoire de la maniere qu'il convient de la lire & de l'étudier, on ne ſauroit s'empêcher de regarder comme une des plus importantes, & en même temps des plus générales révolutions, que les faſtes de l'hiſtoire nous offrent, celle qui s'eſt faite dans l'eſprit, dans les mœurs, & dans

l'état politique de la plupart des peuples de l'Europe, pendant le cours du XII^me^, & au commencement du XIII^me^ ſiecles.

La ſervitude & la tyrannie féodale abolies, une conſtitution fixe, des loix & des formes légales introduites par-tout, & prenant par-tout la place de l'anarchie, l'état & les propriétés des perſonnes aſſurés, les villes & les bourgades établies en corps politiques, & ſe gouvernant par leurs propres loix, ſous l'autorité de chefs & de magiſtrats qu'elles ſe choiſiſſoient elles-mêmes; de là proſpérant & s'aggrandiſſant avec une promptitude incroyable; les arts & le commerce prenant de même les plus rapides accroiſſemens, voilà, en partie, en quoi conſiſtoit cette grande & utile révolution.

Au milieu des mouvemens qu'elle excitoit par-tout, ſi les peuples de la Belgique n'ont pas été les premiers à donner l'exemple des efforts heureux qu'on vit faire en ce temps-là en Italie comme en Allemagne, depuis le Tibre juſqu'à la mer Baltique, pour obtenir un traitement légal, l'affranchiſſement de ſa perſonne & de ſes biens, au moins eſt-il certain que nos ancêtres ont été des plus alertes à profiter des conjonctures & de l'exemple que les villes d'Italie ont donné, avant toutes les autres, au reſte de l'Europe.

V. *Antiquit. Ital. med. ævi* tom. IV, Diſſ. 45.

Le ſavant Muratori a remarqué, qu'en Italie on voyoit déjà les villes tendre vers le gouvernement purement municipal, & vers l'indépendance, dès le commencement du onzieme ſiecle. Auſſi les choſes y ont-elles été portées beaucoup plus loin qu'aux Pays-Bas & qu'en France. Avant la fin du douzieme ſiecle la plupart des villes y formoient déjà des Etats indépendans ou Républicains, les Empereurs ayant été obligés de ſouſcrire formellement cette liberté.

En 1006.

En France ce fut un ſiecle plus tard, & ſous

Louis VI

Louis VI ou le Gros, que se fit remarquer un changement dans l'état des personnes & dans l'administration des villes & de la justice. Mais ce changement n'opéra pas, comme en Italie, l'indépendance des villes; il contribua, au contraire, à affermir & à élever plus haut l'autorité & le pouvoir du Souverain. Ce fut en effet du temps de Louis le Gros, que la Couronne commençant à vouloir reprendre l'autorité dont les grands vassaux s'étoient emparés, ne trouva pas de meilleur expédient pour y parvenir, que d'élever le pouvoir des villes & de s'en étayer, en s'affectionnant les peuples au moyen des franchises qu'on leur accorda. Louis le Gros entama cet ouvrage; son fils Louis VII, ou le Jeune, ne fit que poursuivre; de même que Philippe Auguste, qui forma en 1187 la Commune de Tournai, ville qui jusqu'alors avoit été regardée comme étant du domaine de son Evêque, & cela depuis plus de six siecles.

V. les loix de la Commune de Tournai *d'Achery spicil. Tom. XI*, (in-4to.) *p. 345*, ou *Tom V*, [in-folio] *p. 553*.

Dans le reste des Pays-Bas, & sur-tout en Flandre, (province qui, pour la plus grande partie au moins, relevoit de la Couronne de France; mais où les Princes, qui la tenoient & gouvernoient, tout vassaux qu'ils étoient, ne le cédoient guères en puissance à leurs seigneurs suzerains); en Flandre ce furent les deux Comtes Thierry & Philippe d'Alsace qui formèrent le corps municipal de la plupart des villes, & qui approuvèrent leurs coûtumes, ou leur en prescrivirent de nouvelles. Sous ces Princes, par l'attrait tout-puissant de la liberté, les villes regorgèrent d'habitans. Une foule d'étrangers y reflua de toutes parts. Ils y apportèrent leur industrie & leur commerce. Tout déploya son activité; & la Flandre devint dès-lors un des Etats les plus florissans de l'Europe.

On appella les villes du nom de *Libertates*. En effet,

On disoit,

infra libertatem talis vel talis Oppidi, pour dire, *infra civitatem,* &c.

les habitans étant affranchis de toute espece de servitude, & ayant le pouvoir de se lier & de se confédérer pour défendre leurs droits, leurs propriétés & leurs privileges, ils avoient l'air, & ne prenoient que trop souvent la liberté de se conduire comme feroient de petits Etats indépendans. La différence des habitans de la Flandre d'alors, & de ces mêmes habitans un siecle plutôt, étoit prodigieuse.

v. Vit. Caroli Boni, ap. Bolland. Tom. I. Martii.

Du temps encore de Charle-le-Bon, tout ce qui n'étoit pas noble, étoit serf, ou à peu près; car on sait que ce Prince ayant menacé d'exercer son droit sur la famille du Prévôt & du Chatelain de Bruges, en les réduisant à une espece de servitude, comme n'étant pas d'extraction noble, il devint la victime de l'orgueil humilié & de la scélératesse de plusieurs de cette famille, puissante, factieuse & insolente.

Pour en revenir à nos habitans, ceux-ci ayant une fois goûté la douceur de la liberté & d'un traitement légal, ne négligèrent rien pour affermir de plus en plus cette liberté & pour l'étendre. Ils saisissoient toutes les occasions d'obtenir ce qu'ils appelloient des privilèges, tandis que de leur côté nos Souverains leur en accordoient assez volontiers de nouveaux; car ces privilèges faisoient fleurir les villes & le Plat-Pays, dont la population, les forces & la richesse, faisoient la force & la richesse du Prince. Il falloit néanmoins prier pour en obtenir; & le plus souvent ces privilèges étoient le prix de quelque grande contribution volontaire, ou des services extraordinaires à la guerre.

L'occasion ne s'en présentoit que trop souvent. Outre les brouilleries fréquentes entre des Etats voisins & beaucoup de querelles intestines, c'étoit le temps où nos Princes, ainsi que la plûpart des Princes de l'Europe, étoient possédés d'une forte passion pour

les expéditions lointaines, expéditions qui entrainoient des dépenses très-fortes d'hommes & d'argent. Le seul Thierry d'Alsace, Comte de Flandre, passa quatre fois dans l'Orient ou dans la Terre-sainte; il y mena des troupes nombreuses & des secours de toute espèce. Aussi ce fut principalement à sa générosité & à sa valeur que les Latins dûrent leurs succès en Asie, & le brillant que pendant ce siécle leurs armes y acquirent. Meyeri *ann. Fland. sub Theod. Elsatio.*

Outre l'affranchissement des personnes & des biens, les privilèges ordinaires des Communes étoient d'avoir des magistrats & des juges tirés de la Bourgeoisie; juges qu'on appella Echevins (*Scabini*) d'un nom ancien, qu'on trouve déjà dans les Capitulaires des Rois de France de la premiere & seconde race, & même dans les loix des Francs, Saliens & Ripuariens; loix dont on croit, avec beaucoup de vraisemblance, que le premier Code a été formé dans notre pays même. V. Godefr. Wendelini *Legum Salicarum natale solum demonstratum, in fol.*

On compte encore parmi ces privilèges le droit accordé aux communautés d'avoir un sceau public, une cloche, un béfroi, & une jurisdiction. Les villes des Pays-Bas au reste en obtinrent de bien plus importans. On en peut juger par ce qui fut accordé aux petites villes de Vilvorde & de Grammont tout à la fin du douzieme siecle. Les Franchises de Vilvorde datent de l'an 1192. On les trouvera au bas de cette page (1). V. Butkens. *Preuves*, fol. 46. de la 1re. Edition.

(1) In Nomine, &c. Henricus Dei gratia, Dux Lotharingiæ omnibus hoc scriptum intuentibus in perpetuum. Universitati vestræ notum fieri volumus, quod hanc libertatem Burgensibus nostris de Filfordiâ concessimus: quicumque in hoc Oppido Burgensis factus fuerit, in omnibus causis suis non nisi cum Scabinis ipsius Oppidi & in ipso Oppido tractabitur, nec aliàs usquam tractandus est, vel appellandus, nisi res ipsa jurisdictionem vel Dominium nostrum excedat. Quicumque in hoc Oppidum ingressus est, quàm citò nobis & Oppido fidelitatem juraverit, juramento facto, deinceps ipse & sua omnia, sub nostra erunt defensione. Item quilibet Burgensis post annum & diem, in hoc Oppido manendo peractum, se & sua liberè, quocumque libet, transferre vel vendere poterit, absque licentiâ nostrâ vel nostrorum officialium.... Prædictis Burgensibus etiam remisimus omnem exactionem .... ad hoc omnes serviles operas eis remisimus &c. &c.... Actum anno Dominicæ incarnationis, M. CXCII.

L'établiſſement de la Commune d'une ville renfermoit aſſez ſouvent l'homologation de ſes loix ou coutumes. Parmi ces loix on en voit de fort ſages ; mais quelquefois auſſi on en trouve d'aſſez biſarres. Au nombre des loix ſages nous mettrons, ſans héſiter, celle qui eſt énoncée dans la chartre de ceux de Grammont, & qui déclare, que les habitans de cette ville ne pourront être aſſujettis aux épreuves du combat judiciaire, ou du feu ; épreuves qui étoient, comme on ſait, un des grands pivots de la juriſprudence de ce temps-là.

V. Mir. *op : dipl. tom.* I. *pag.* 291. *in fol.*

Dans le même privilège on trouve cette autre loi biſarre : *Qui* . . . . *& ſi feria ſecunda id contigerit, X ſolidos ſolvet Comiti.*

V. Mir. *op. Dipl. in fol. tom.* 1. *p.* 292.

Pourquoi cette diſtinction de jours? Pourquoi un délit ſe trouve-t-il plus puniſſable, commis un jour de lundi, que tout autre jour de la ſemaine? Seroit-ce bien, parce que les Flamands, dès ce temps-là, chommoient le lundi au cabaret, tout comme une partie du peuple fait encore aujourd'hui? Au moins je crois qu'il ſeroit difficile d'en trouver une meilleure raiſon.

Quoiqu'il en ſoit, & en laiſſant ce qui n'eſt qu'une ſingularité, rien n'eſt plus remarquable peut-être, en fait de réglemens & de mœurs, que ce qui fut preſcrit à la Commune d'Aire, en Artois, par Philippe d'Alſace, Comte de Flandre. Ce réglement qui porte le nom de *Lex Amicitiæ*, me paroît un monument admirable, digne de l'école de Platon, ou plutôt de celle de l'Evangile. En voici quelques articles.

En 1188. *vid. Spicil. D'aſhery tom.*XI. *in* 4°. *p.* 362. ou *tom.* 3. *in fol. p.* 572.

Art. I. » In *Amicitia* (c'étoit ainſi que s'appelloit la Commune, ou la confédération de la bourgeoiſie d'Aire) *In Amicitiâ ſunt duodecim ſelecti judices, qui fide & juramento firmaverunt, quoniam in judicio non*

accipient perſonam pauperis vel divitis, nobilis vel ignobilis, proximi, vel extranei. Omnes autem ad Amicitiam pertinentes villæ, per fidem & ſacramentum firmaverunt, quod unus ſubveniet alteri tamquam fratri ſuo, in utili & honeſto.

Au 2e. & 3e. articles il étoit ſtatué, que celui qui ſeroit léſé par quelqu'un *verbo vel facto*, ne devoit pas ſonger à ſe venger lui-même : *non accipiet ultionem per ſe vel per ſuos*, mais qu'il porteroit ſa plainte aux Magiſtrats. Cela eſt d'autant plus remarquable, que les mœurs & les coutumes de ce temps-là permettoient à un chacun de pourſuivre, pour ainſi dire, ouvertement ſa vengeance; ce qui alloit ſi loin, qu'aucune autorité eccléſiaſtique ou ſéculiere ne pouvoit empêcher ce déſordre, ni les ſcenes ſanglantes qu'il occaſionnoit. Tout ce qu'on a pu gagner pendant longtemps & avec beaucoup de peine, c'étoit qu'il y auroit quelques jours de la ſemaine où perſonne ne pourroit rien entreprendre, par voie de fait, contre ſon adverſaire. Cette trêve s'appelloit *Treuga Dei, Pax Dei*. Une loi de l'Empereur Maximilien I. de l'an 1495 abolit enfin totalement cette barbare coutume; mais ce fut plus de trois ſiecles après l'établiſſement de la Commune d'Aire, & après les ſages loix dont nous venons de parler.

V. le Gloſſ. de Du Cange à ces mots.

L'article 6 de ces loix ordonnoit, que dans les cas où quelqu'un auroit perdu quelque effet qui lui appartenoit, ſoit qu'il l'eût perdu fortuitement & par malheur, ſoit par la malice d'autrui, il en feroit ſon rapport au Prévôt de la ville, ou au *Præfectus Amicitiæ*; & voici ce que le Prévôt devoit faire en conſéquence, pour peu qu'il y eut des indices du lieu où l'on pourroit retrouver la choſe : (*Præfectus*) *convocatis villæ amicis rem perditam inveſtigabit itinere unius diei*

in eundo & redeundo; qui autem ire neglexerit, quinque ſolidos Amicitiæ infra hebdomadam dabit.

Suivant l'article 10, s'il arrivoit quelque tumulte ou déſordre dans la ville, tout le monde étoit obligé d'accourir pour veiller à la ſureté publique. Celui qui n'accourera pas, (diſoit la loi) *& auxilium non feret pleno corde, prout tempus dictaverit*, ſera ſujet à l'amende.

Article 14. *Si alicui domus ſua combuſta fuerit; vel aliquis captus, ſe redimendo attenuatus fuerit, unuſquiſque pauperato amico nummum unum in auxilium dabit.*

Si ce n'eſt pas ici la République de Platon réaliſée, c'eſt bien plus, c'eſt le pur Evangile mis en pratique. Quelle morale! &, *Pauperato amico*, quelle expreſſion!

Tout le reſte eſt aſſez dans le même goût. Quant aux peines, il n'y en a pas de capitales prononcées, ſinon contre l'homicide. Pour de moindres délits ce ſont des amendes, ou bien le coupable eſt retranché de la Communauté de la ville; &, s'il eſt étranger, il eſt défendu de le loger, ou de lui vendre la moindre choſe.

Il est inconcevable combien nos villes proſpéroient au moyen de leurs loix & de leurs privilèges. *Propriété & Liberté* étant la déviſe des hommes, on en voyoit une foule prodigieuſe réfluer de tout côté dans nos villes, dont ils devenoient citoyens, de quelque condition qu'ils fuſſent, quelquefois au bout de 40 jours, comme à Courtray; quelquefois tout en entrant, & toujours après un an & un jour. Ces citoyens, ou citadins, ne paroiſſoient avoir qu'une ame & qu'un eſprit, lorſqu'il s'agiſſoit de défendre ou d'augmenter les prérogatives de leur Communauté.

V. Grammaye *Cortracum.*

Querelleurs, & ſouvent diviſés ſur tout le reſte, ils ne manquoient jamais de ſe réunir ſur ce point ; & ainſi qu'à Rome, durant les premiers temps de la République, avec beaucoup d'ordre & de parſimonie dans leur domeſtique, ils étoient, pour me ſervir de l'expreſſion de Tite-Live, *publicè divites.* On peut juger en effet juſqu'où alloit leur zèle & leur profuſion, dès qu'il s'agiſſoit de la choſe publique, par cette quantité de grands ouvrages que toutes nos villes entreprirent preſqu'à la fois vers ce temps-là. La plûpart des villes d'abord, à cette époque, furent ceintes de murailles, ou bien on élargit conſidérablement leur vieille enceinte. Elles furent flanquées de tours & de portes d'une ſtructure admirable, portes qui avoient l'air & tenoient ſouvent lieu d'une citadelle, & qu'on auroit de la peine à bâtir auſſi ſolidement aujourd'hui. Tout cela fut l'ouvrage du 13me ſiecle. Qu'on y ajoute la plupart de nos Egliſes Cathédrales ou Collégiales bâties vers le même temps, les Halles, les Maiſons-de-Villes commencées non long-temps après ; & on aura raſſemblé ſous le même coup d'œil des ouvrages bien dignes d'admiration par la grandeur & la ſolidité du plan, & quelquefois d'une beauté vraiment éblouiſſante, telle qu'étoit, par exemple, l'ancienne Maiſon-de-Ville de Gand (beaucoup plus belle que la moderne), & telle qu'eſt encore la Maiſon-de-Ville de Louvain.

V. le plan & la figure de la Maiſon-de ville de Gand dans le *Gandavum* de Sanderus.

Je ne finirois pas, ſi j'entrois ici dans le détail dont mon ſujet eſt ſuſceptible, détail ſur lequel d'ailleurs je pourrai revenir une autre fois. Il me ſuffit d'avoir montré quels étoient les avantages de la ſervitude abolie, & de tant d'autres droits barbares remplacés par des inſtitutions pleines de ſageſſe & d'humanité. Tout cela fut l'effet d'une politique auſſi heureuſe qu'éclai-

rée ; politique que l'on imitera toujours, lorſqu'on voudra peupler, civiliſer, ou faire fleurir un pays. Auſſi l'Impératrice de Ruſſie imite juſtement, dans le moment que j'écris ceci, nos Souverains du 13me ſiecle. Cette Princeſſe, ainſi que nous l'apprenons par les nouvelles publiques, a donné ordre d'établir cinq villes dans un canton aſſez abandonné de ſes vaſtes Etats ; elle a affranchi d'avance tous ceux qui voudront habiter ces villes ; elle a fait en un mot, à la fin du 18me ſiecle, ce qu'on faiſoit au Pays-Bas dans le 12me. Sans doute qu'*il vaut mieux*, pour la Ruſſie, *tard que jamais*, comme dit le proverbe ; & il y a encore d'autres pays, & d'autres affaires auxquels ce proverbe quadrera toujours bien.

Outre les avantages que nos Princes retiroient, (comme nous l'avons dejà dit, & comme il eſt ſi naturel de croire) de cet état floriſſant de leurs villes, ils y en trouvoient un autre dont nous n'avons pas parlé juſqu'ici, & qui entroit pour beaucoup, mais pourtant encore plus en France, dans les vues qu'ils avoient en établiſſant les Communes. Auſſi en faiſoient-ils preſque toujours un article exprès du contrat. On ſe reſſouviendra qu'il n'y avoit point alors, comme il y a aujourd'hui, des troupes réglées, de grandes armées ſur pied. Sous le Gouvernement féodal c'étoient les vaſſaux qui devoient armer pour la querelle de leur ſuzerain. En formant les franchiſes des villes les Princes leur impoſèrent donc cette obligation de vaſſalité. On forma des compagnies Bourgeoiſes, compoſées de tous les habitans d'une ville, à qui l'âge & le ſexe permettoient d'y entrer. Perſonne ne pouvoit s'en exemter, à moins d'un privilège exprès. Ces compagnies s'exercèrent au maniment des armes ; elles en firent une eſpèce de jeu ; des prix furent propoſés pour couronner

couronner l'adresse. Au reste, elles ne furent pas armées toutes de la même façon ; aux unes on donna l'arc & la flêche ; d'autres eurent l'arbalette ou le mousquet. Elles formoient la milice du Prince & du pays ; milice qui malheureusement essaya quelquefois ses forces où on ne le demandoit pas, en s'escrimant avec ses voisins & souvent pour de pures vétilles. C'est ainsi que naquit la fameuse querelle de la *Secchia rapita* en Italie, chantée par le Tassoni ; fable, si on veut, mais qui a été réalisée en plus d'un temps & en plus d'un lieu, & cela aux Pays-Bas comme ailleurs.

Ce fut pour cette sorte d'excès, & souvent pour des mutineries ouvertes contre les Souverains, qu'on a vu ceux-ci obligés plus d'une fois de casser la *Commune* de quelques villes, & de leur ôter leurs privilèges.

Dès l'année 1200, on ôta à la ville de Cambrai les siens, accordés peu de temps auparavant. La même chose eut lieu en beaucoup d'autres endroits ; mais tous ces faits, qui ont été marqués assez exactement par Meyerus, Oudegeerst, & par nos autres historiens, nous meneroient trop loin, & d'ailleurs ils n'appartiennent pas absolument à notre sujet. Notre but a été de montrer à quelles causes les villes de la Belgique ont dû attribuer cet accroissement subit de leur population & de leur richesse ; nous avons voulu crayonner une simple esquisse du tableau intéressant de la plus utile révolution qu'il y eut jamais.

V. *Annal. Meyeri* ad hunc ann.

FIN.

EXTRAIT
DES
OBSERVATIONS
MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à Bruxelles pendant les années 1775 & 1776,

PAR L'ABBÉ CHEVALIER.

Année 1775.

Les degrés du froid & de la chaleur ont été observés sur un bon Thermomètre Anglois de Fahrenheit, exposé au nord & à l'ombre, en plein air, dans la partie haute de la ville.

			degrés.
Janv.	Jour le plus froid le 25.	Le thermom.	à 9.
Févr.	Jour plus froid le 6	. . . . .	à 28.
Mars	Jour plus froid le 29	. . . . .	à 30.
Avril	Jour plus froid le 1	. . . . .	à 31.
	Jour plus chaud le 29	. . . . .	à 77.
Mai	Jour plus froid le 19	. . . . .	à 42.
	Jour plus chaud le 5	. . . . .	à 71.
Juin	Jour plus chaud le 6	. . . . .	à 78.
Juill.	Jour plus chaud le 27	. . . . .	à 79.
Août	Jour plus chaud le 19	. . . . .	à 77.
Sept.	Jour plus chaud le 8	. . . . .	à 75.
Oct.	Jour plus chaud le 1	. . . . .	à 68.
	Jour plus froid le 30	. . . . .	à 40.
Nov.	Jour plus froid le 21	. . . . .	à 24.
Déc.	Jour plus froid le 17	. . . . .	à 24.

Année 1776.

Janvier. Jour le plus froid le 28. Le mercure eſt deſcendu à 6 degrés audeſſous du zéro.

C'eſt le plus grand froid obſervé à Bruxelles; les trois jours avant le 28, & les trois jours après, le froid a été très-fort.

			degrés.
Févr.	Jour plus froid le	1. Le thermom.	à 9.
Mars	Jour plus froid le	3	à 30.
Avril	Jour plus froid le	9	à 34.
	Jour plus chaud le	17	à 73.
Mai	Jour plus chaud le	30	à 76.
Juin	Jour plus chaud le	2	à 82.
Juill.	Jour plus chaud le	16	à 86.
Août	Jour plus chaud le	15	à 85.
Sept.	Jour plus chaud le	14	à 72.
Oct.	Jour plus chaud le	3	à 71.
	Jour plus froid le	31	à 28.
Nov.	Jour plus froid le	27	à 24.
Déc.	Jour plus froid le	31	à 14.

Le 18 Décembre 1776, à 8 heures du ſoir, j'ai obſervé une grande couronne lunaire, & un *Paraſelene*. La lune avoit paſſé le méridien, & étoit encore fort élévée ſur l'horiſon. L'air étoit un peu chargé de vapeurs, & d'un brouillard délié & tranſparent. La couronne étoit grande, ſon diamêtre de 40 degrés à peu près : elle étoit compoſée de trois anneaux colorés & d'un anneau blanchâtre & lumineux. On diſtinguoit bien les couleurs, encore qu'elles étoient plus foibles que celles de l'arc en ciel : le premier anneau interne étoit bleu en dedans, blanc au milieu, & rouge en dehors; le ſecond anneau étoit rouge en dedans, enſuite bleu, vert & jaune. La couleur du troiſieme anneau étoit bleue & jaune-pâle.

Le Paraſélene ou fauſſe lune paroiſſoit dans les cercles ou anneaux à la même hauteur de la lune, ſon diamêtre à peu près de 30 minutes. La lumiere étoit foible, mais ſon contour aſſez bien terminé; excepté que la lumiere étoit plus foible du côté de la lune, & le Paraſélene avoit du côté oppoſé à la lune une eſpece de queue formée par des rayons ſortant de ſa périphérie.

Le Paraſélene diſparut le premier, mais la couronne continua à être viſible environ encore 15 minutes de temps & ſa lumiere commença à diminuer inſenſiblement pendant quelques minutes & diſparut entiérement à neuf heures.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

faites à Bruxelles pendant les années 1775 & 1776,

PAR M. LE BARON DE POEDERLÉ.

Résultat des Observations faites pendant l'année 1775.

Thermometre de M. de Reaumur.

Mois.	Jours de la plus grande chaleur.	Jours de la moindre chaleur.	Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	Vents dominans	Température de l'atmosphere.
Janvier	30	25	10	10 $\frac{1}{2}$	S. O.	froide & humide.
Février	28	6	12	1 $\frac{1}{4}$	S.O.&O.S.O.	douce & très-humide.
Mars	1	29	12 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	O. S. O.	humide & froide.
Avril	29	1	23	0	O. S. O.	ſeche & très-chaude. *
Mai	5	19	21 $\frac{1}{2}$	7	N.	très-froide & ſeche.
Juin	6	2	25 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	N. & E.	chaude & humide.
Juillet	27	2	25 $\frac{1}{4}$	11	S. & O.	fort chaude & humide.
Août	19	14	24 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	S. O. & O.	chaude & aſſez hum.
Septbr.	8	14	22 $\frac{1}{2}$	9	S. O. & O.	ſeche & aſſez chaude.
Octob.	1	30	16	3 $\frac{1}{2}$	S. O.	humide & froide.
Novbre	13	21	12 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	E.	humide & froide.
Déc.	1	17	9 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	S.O.&O.S.O.	humide & froide.

* vers la fin du mois.

POUR LE BAROMETRE.

Mois.	Jours de la plus grande élévation du mercure.	Jours de la moindre élévation du mercure.	Degré de la plus grande élévation du mercure. p. lig.	Degré de la moindre élévation du mercure. p. lig.	Nombre des jours de pluie ou neige.
Janvier	24&25	31	28- 5 $\frac{1}{2}$	27- 8 $\frac{3}{4}$	17
Février	20&22	11	28- 6 $\frac{1}{2}$	27-11	19
Mars	14	28	28- 8	27- 4	21
Avril	8&15	16	28- 5 $\frac{1}{2}$	27- 9	10
Mai	2	17	28- 3 $\frac{1}{2}$	27- 7 $\frac{3}{4}$	11
Juin	1	27	28- 3 $\frac{1}{2}$	27- 9	11
Juillet	19	6	28- 3	27- 8	15
Août	18	22	28- 2 $\frac{1}{2}$	27- 9	16
Septbr.	4	13	28- 2 $\frac{1}{2}$	27- 8	10
Octob.	27	21	28- 3 $\frac{1}{2}$	27- 4 $\frac{1}{2}$	20
Novbre	22	13	28- 5 $\frac{1}{4}$	27- 2 $\frac{1}{4}$	12
Déc.	17	24	28- 7	26-11	11

Il y a eu cette année 173 jours de pluie ou de neige, & 192 jours ſecs.

Résultat des Observations faites pendant l'année 1776.

Thermometre de M. de Reaumur.

Mois.	Jours de la plus grande chaleur.	Jours de la moindre chaleur.	Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	Vents dominans.	Température de l'atmosphere.
Janvier	5	28	6	16- 17	E. N. E.	très-froide & ſeche.
Février	28	1	9 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{3}{4}$	S. O.	très-humide & froide.
Mars	24	3	17 $\frac{3}{4}$	0 $\frac{1}{4}$	N. N. O. E.	froide & aſſez ſeche.
Avril	17	9	21	1 $\frac{1}{2}$	N. O.	aſſez froide & ſeche.
Mai	30	23	22 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	N. O. N. E.	froide & aſſez ſeche.
Juin	2	7	24	8 $\frac{1}{2}$	S. O. & O.	froide & ſeche.
Juillet	16	1	24 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	S. O. & O.	chaude & ſeche.
Août	15	27	24	11 $\frac{1}{4}$	S. O.	froide & aſſez humide.
Septbre	14	22	18	2 $\frac{1}{2}$	E.	froide & humide.
Octob.	3	31	18	1 $\frac{3}{4}$	E. & S. E.	douce & ſeche.
Novbre	20	27	11 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	S. & S. O.	froide & humide.
Déc.	22	31	10	8 $\frac{3}{4}$	S.	froide, & au commencement du mois, humide.

POUR LE BAROMETRE.

Mois.	Jours de la plus grande élévation du mercure.	Jours de la moindre élévation du mercure.	Degré de la plus grande élévation du mercure. p. lig.	Degrés de la moindre élévation du mercure. p. lig.	Nombre des jours de pluie ou de neige.
Janvier	3	13	28- 3	27- 3	12
Février	1 & 15	11	28- 1	27- 2	18
Mars	26 & 30	9	28- 5	27- 3	10
Avril	1	8	28- 5	27- 6	11
Mai	13	5	28- 6	27- 4	15
Juin	19	6	28- 4	27- 8	13
Juillet	25 & 31	6	28- 4	27- 7	11
Août	1	29 & 30	28- 4	27- 9	14
Septbr.	21 & 27	26	28- 4	27- 6	10
Octob.	18	6	28- 5	27- 9	5
Novbre	26	20	28- 5	27- 4	11
Déc.	11	19 & 29	28- 6	27- 5	15

Il y a eu cette année 145 jours de pluie ou de neige, & 220 jours ſecs.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

TABLE

MÉMOIRE *sur le feu élémentaire, considéré en général dans toute la nature, avec des conjectures sur ses différentes modifications, ses loix d'action, sa fin & ses usages universels.* Page 3
Essai analytique sur la méchanique des voûtes. 43
Table des chapitres contenus dans l'essai analytique des voûtes. 137
Mémoire sur les courbes que décrit un corps qui s'approche ou s'éloigne en raison donnée, d'un point qui parcourt une ligne droite. 141
Mémoire sur la maniere de trouver le Facteur qui rendra une équation différencielle complette, lorsque ce Facteur doit être le produit de deux fonctions qui contiennent chacune une seule variable. 153
Errata de l'essai analytique sur la méchanique des voûtes, & des deux Mémoires qui le suivent. 157
Mémoire sur l'Histoire-Naturelle de la Mer du Nord, & sur la Pêche qui s'y fait. 159
Table des Matieres contenues dans le Mémoire sur l'Histoire-Naturelle de la Mer du Nord & sur la Pêche qui s'y fait. 221
Mémoire dans lequel on examine les effets & les phénomenes produits en versant différentes sortes d'huiles sur les eaux tant tranquilles qu'en mouvement; d'après une suite d'observations faites à ce sujet. 257
Observations sur l'Histoire-Naturelle de la Fourmi, à l'occasion desquelles on releve quelques méprises de certains Auteurs célebres. 297
Mémoire sur les effets pernicieux des Moules. 315
Nouvelles recherches sur la nature & l'économie des

mouches à Miel, ſuivies de quelques inſtructions pratiques, propres à perfectionner cette partie de culture rurale. 325
Eſſai chymique des terres pour ſervir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres. 391
Réſultat de l'Eſſai chymique précédent. 442
Suite de l'Eſſai chymique des terres pour ſervir de principes fondamentaux relativement à la culture des Bruyeres. 445
Seconde ſuite de l'Eſſai chymique des terres, &c. 469
Diſcours ſur la théorie de la terre. 511
Mémoire ſur l'origine des Foſſiles accidentels des Provinces Belgiques. 531
Note ſur le Mémoire précédent. 578
Errata du Mémoire précédent. 582
Vues ſur différens points de l'Hiſtoire Belgique. 587
Sommaire des chapitres du Mémoire précédent. 597
Diſſertation ſur les Comtes de Louvain. 601
Examen du teſtament de S. Remi. 633
Suite des vues ſur différens points de l'Hiſtoire Belgique. 663
Extraits des Obſervations Météorologiques faites à Bruxelles pendant les années 1775 & 1776, l'un par M. le Baron de Poederlé fils, & l'autre par M. l'Abbé Chevalier. à la fin.
Obſervations du Soleil & des Etoiles au Méridien, faites au Refuge de Vrouw-Perk à Louvain. idem.

Fin de la Table.